

## **CAPITOLO 2**

# ***ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI***

## 2 ANALISI SOLLECITAZIONI

<b>2.1</b>	<b>Ambiente grafico.....</b>	<b>7</b>
2.1.1	<b>GEOMETRIA.....</b>	<b>10</b>
2.1.1.1	Disegno > Punto.....	10
2.1.1.2	Disegno > Segm. > Segmento 2 Pt.....	10
2.1.1.3	Disegno > Segmento > Segmento Orizzontale / Verticale.....	11
2.1.1.4	Disegno > Segmento > Segmento Asse X / Asse Y / Asse Z.....	11
2.1.1.5	Disegno > Segmento > Segmento Offset.....	11
2.1.1.6	Disegno > Poligonale > Per punti / Su angolo.....	11
2.1.1.7	Disegno > Griglia Punti / Griglia Linee.....	11
2.1.1.8	Costruzioni > Linea 2 Punti.....	12
2.1.1.9	Costruzioni>Linea Orizzontale / Verticale.....	12
2.1.1.10	Costruzioni > Linea Parallela.....	12
2.1.1.11	Costruzioni > Linea Perpendicolare.....	12
2.1.1.12	Costruzioni > Linea Punto Angolo.....	13
2.1.1.13	Costruzioni >Linea Perp. a 2 Punti.....	13
2.1.1.14	Costruzioni > Linea Parallela Asse X / Asse Y / Asse Z.....	13
2.1.1.15	Costruzioni > Intersezione di due piani.....	13
2.1.1.16	Operazioni > Intersezione.....	13
2.1.1.17	Operazioni > Proiezione.....	14
2.1.1.18	Operazioni > Elimina Parte.....	14
2.1.1.19	Operazioni > Divisione.....	14
2.1.1.20	Operazioni > Unione.....	15
2.1.1.21	Operaz.>Intersez. Segmento–Piano.....	15
2.1.1.22	Generaz. Mesh > Quadrangolare.....	15
2.1.1.23	Generazione Mesh > Cilindrica.....	15
2.1.1.24	Generazione Mesh > Generica.....	15
2.1.1.25	Informazioni > Distanza / Coordinate / ... ..	16
2.1.1.26	Cancella.....	16
2.1.1.27	Elimina sovrapposti.....	16
2.1.1.28	Aiuti Disegno > Griglia.....	16
2.1.1.29	Aiuto Disegno > Visualizza Vertici.....	16
2.1.1.30	Aiuto Disegno > Accorpa Vertici.....	16
2.1.2	<b>STRUTTURA.....</b>	<b>17</b>
2.1.2.1	Schede Materiali.....	17
2.1.2.2	Aste > Gestione Sezioni > Schede Sezioni.....	18
2.1.2.3	Aste > Gestione Sezioni > Assegna / Assegna per 2 punti.....	18
2.1.2.4	Aste > Gestione Sezioni > Assegna In Elevazione.....	18
2.1.2.5	Aste > Gestione Sezioni > Modifica.....	19
2.1.2.6	Aste > Gestione Sezioni > Prendi.....	19
2.1.2.7	Aste > Gestione Orientamento Sezioni > Schede Orientamento.....	19
2.1.2.8	Aste > Gestione Orientamento Sezioni > Modifica.....	19
2.1.2.9	Aste > Gestione Orientamento Sezioni > Prendi.....	19
2.1.2.10	Aste > Gestione Svincoli Interni > Schede Svincoli Interni.....	19
<b>2.1.2.11</b>	Aste > Gest. Svincoli Interni > Modifica / Prendi.....	20
2.1.2.12	Aste > Gestione Estremi Rigidi > Schede Estremi Rigidi.....	20
<b>2.1.2.13</b>	Aste > Gest. Estremi Rigidi > Modifica / Prendi.....	20
2.1.2.14	Aste > Spezza Asta / Spezza asta automatico.....	21
2.1.2.15	Aste > Modifica Sistema Locale.....	21
2.1.2.16	Aste > Edita proprietà.....	21
2.1.2.17	Aste > Etichetta > Numerazione / Sezione / Orientamento / ... ..	21
2.1.2.18	Aste > Evidenzia.....	21
2.1.2.19	Gusci > Gestione Spessori > Schede Spessori.....	21

2.1.2.20	Gusci > .... > Assegna per Punti/ Lati / punto interno.....	22
2.1.2.21	Gusci > Gestione Spessori > Assegna in Elevazione.....	22
2.1.2.22	Gusci > Gestione Spessori > Assegna su Mesh preesistente .....	22
2.1.2.23	Gusci > Gestione Spessori > Genera Mesh quadrang. / Cilindrica.....	22
2.1.2.24	Gusci > Gestione Spessori > Genera Mesh a lato fisso (tipo 1 e 2).....	22
2.1.2.25	Gusci > Gestione Spessori > Modifica .....	22
2.1.2.26	Gusci > Gestione Spessori > Prendi.....	23
2.1.2.27	Gusci > Unifica gusci triangolari.....	23
2.1.2.28	Gusci > Spezza guscio .....	23
2.1.2.29	Gusci > Infittisci gusci 1° livello / 2° livello .....	23
2.1.2.30	Gusci > Infittisci su nodo / su segmento / su striscia.....	23
2.1.2.31	Gusci > Sistema di Riferimento Locale > Visualizza On / Off.....	23
2.1.2.32	Gusci > Sistema di Riferimento Locale > Orienta verso punto .....	23
2.1.2.33	Gusci > Sistema di Riferimento Locale > Orienta concordemente.....	24
2.1.2.34	Gusci > Edita proprietà.....	24
2.1.2.35	Gusci > Etichetta .....	24
2.1.2.36	Gusci > Evidenzia .....	24
2.1.2.37	Vincoli Esterni > Schede Vincoli.....	24
2.1.2.38	Vincoli Esterni > Modifica.....	25
2.1.2.39	Vincoli Esterni > Prendi.....	25
2.1.2.40	Vincoli Esterni > Edita proprietà / Etichetta / Evidenzia .....	25
2.1.2.41	SOLAI > Nuovo.....	25
2.1.2.42	Solaio > Edita proprietà / Etichetta / Evidenzia .....	25
2.1.2.43	Linee di carico > Nuova.....	25
2.1.2.44	Linee di carico > Edita linea di carico / Evidenzia .....	26
2.1.2.45	Linee di carico > Etichetta ON/OFF > Numerazione/ Descrizione .....	26
2.1.2.46	Numerazione > Nodi /Aste / Gusci > Set Default.....	26
2.1.2.47	Numerazione > ... > Rinumerazione Continua.....	26
2.1.2.48	Numerazione > ... > Rinumerazione Selettiva .....	27
2.1.2.49	Numerazione > ... > Rinum. Geograf. Xyz / Yzx / Zxy.....	27
2.1.2.50	Numerazione > Nodi /Aste / Gusci > Informazioni .....	27
2.1.2.51	Numerazione > Nodi /Aste / Gusci > Visualizza On/Off.....	27
2.1.2.52	Elimina Doppi .....	27
2.1.2.53	Accorpa nodi .....	27
2.1.3	<b>TRASFORMAZIONI GEOMETRICHE .....</b>	<b>28</b>
2.1.3.1	Trasf. Geom. > Traslazioni > Per Due Punti.....	28
2.1.3.2	Trasf. Geom. > Traslazioni > Orizz. / Verticale / Asse X / Y / Z.....	28
2.1.3.3	Trasformazioni Geometriche > Rotazioni > Punto .....	28
2.1.3.4	Trasformazioni Geometriche > Rotazioni > Asse .....	29
2.1.3.5	Trasformazioni Geometriche > Variazione Scala .....	29
2.1.3.6	Trasformazioni Geometriche > Simmetria > Per 2 Pt / Orizz./ Vert.....	29
2.1.3.7	Trasformazioni Geometriche > Simmetria > Piano.....	30
2.1.3.8	Trasformazioni Geometriche > Stiramenti > Per Due Punti / Orizzontale / Verticale / Asse X / Asse Y / Asse Z.....	30
2.1.3.9	Trasformazioni Geometriche > Stiramenti > Su piano XY / XZ / YZ / vert. per 2 Pt. / per 3 Pt.....	30
2.1.4	<b>CARICHI.....</b>	<b>31</b>
2.1.4.1	Condizioni > Schede Condizioni.....	31
2.1.4.2	Condizioni > Esplora.....	31
2.1.4.3	Condizioni > Svuota ed elimina.....	31
2.1.4.4	Condizioni > Prendi Carichi .....	32
2.1.4.5	Condizioni > Risultante > Applicata .....	32
2.1.4.6	Condizioni > Risultante > Componenti .....	32
2.1.4.7	Carichi Nodi > Schede Carichi Nodali.....	32

2.1.4.8	Carichi Nodi > Assegna .....	32
2.1.4.9	Carichi Nodi > Elimina .....	32
2.1.4.10	Carichi Nodi > Prendi .....	32
2.1.4.11	Carichi Nodi > Informazioni .....	33
2.1.4.12	Carichi Nodi > Evidenzia .....	33
2.1.4.13	Carichi Aste > Schede Carichi Aste.....	33
2.1.4.14	Carichi Aste > Assegna .....	33
2.1.4.15	Carichi Aste > Elimina.....	33
2.1.4.16	Carichi Aste > Prendi.....	33
2.1.4.17	Carichi Aste > Informazioni .....	33
2.1.4.18	Carichi Aste > Evidenzia .....	34
2.1.4.19	Carichi Gusci > Schede Carichi Gusci .....	34
2.1.4.20	Carichi Gusci > Assegna.....	34
2.1.4.21	Carichi Gusci > Elimina .....	34
2.1.4.22	Carichi Gusci > Prendi.....	34
2.1.4.23	Carichi Gusci > Informazioni .....	34
2.1.4.24	Carichi Gusci > Evidenzia .....	34
2.1.4.25	Peso Proprio > Assegna.....	35
2.1.4.26	Peso Proprio > Evidenzia.....	35
2.1.4.27	Aree Di Carico > Definizione Area .....	35
2.1.4.28	Aree di Carico>Visualizza Schede .....	35
2.1.4.29	Aree di Carico >Evidenzia Area / Elimina Area .....	35
2.1.4.30	Ripartiz. Trave Continua .....	36
2.1.4.31	Cancella.....	36
2.1.4.32	Fattori di scala.....	36
2.1.4.33	Carichi di Linea> Schede carichi di linea.....	38
2.1.4.34	Carichi di Linea> Elimina schede.....	38
2.1.4.35	Carichi di Linea > Assegna.....	38
2.1.4.36	Carichi di Linea > Prendi.....	38
2.1.4.37	Carichi di Linea> Evidenzia ( ).....	38
2.1.4.38	Carichi di Linea > Informazioni .....	38
2.1.4.39	Carichi di Linea > Elimina .....	38
2.1.5	<b>CARPENTERIE.....</b>	<b>40</b>
2.1.5.1	Membrature > Parametri . . . ..	40
2.1.5.2	Membrature > Gestione Travi > Assegnazione Automatica .....	41
2.1.5.3	Membrature > Gestioni Travi > Assegnazione Manuale.....	41
2.1.5.4	Membrature > Gestione Travi > Rinomina .....	42
2.1.5.5	Membrature > Gestione Travi > Allineamento Verticale ad asse trave > Faccia sup./Faccia Inf. ....	42
2.1.5.6	Membrature > Gestione Travi > Allineamento Verticale su Piano > Faccia sup./Asse / Faccia Inf. ....	42
2.1.5.7	Membrature > Gestione Travi > Allineamento Verticale > Annulla .....	43
2.1.5.8	Membrature > ... e > Faccia vicina./ Asse / Faccia Lontana .....	43
2.1.5.9	Membrature > Gestione Travi > Allin. Orizzontale > Annulla .....	43
2.1.5.10	Membrature > Gestione Travi > Proiezione estremo > Assegna .....	43
2.1.5.11	Membrature > Gestione Travi > Proiezione estremo > Annulla.....	43
2.1.5.12	Membrature > Gestione Travi > Informazioni .....	43
2.1.5.13	Membrature > Gestione Pilastri > Assegnazione Automatica .....	44
2.1.5.14	Membrature > Gestione Pilastri > Assegnazione Manuale.....	44
2.1.5.15	Membrature > Gestione Pilastri > Rinomina .....	44
2.1.5.16	Membrature > Gestione Pilastri >Allineamento >Interno.....	44
2.1.5.17	Membrature > Gestione Pilastri >Allineamento >Per spigolo .....	45
2.1.5.18	Membrature > Gestione Pilastri >Allineamento >Per faccia .....	45
2.1.5.19	Membrature > Gestione Pilastri >Allineamento >Annulla .....	46

2.1.5.20	Membrature > Gestione Pilastrini > Informazioni .....	46
2.1.5.21	Membrature > Elimina asta di estremità .....	46
2.1.5.22	Membrature > Suddividi .....	46
2.1.5.23	Membrature > Visualizza nome / Nascondi nome .....	47
2.1.5.24	Membrature > Evidenzia .....	47
2.1.5.25	Membrature > Elenca .....	47
2.1.5.26	Membrature > Elimina .....	47
2.1.5.27	Membrature > Resetta tutto .....	47
2.1.5.28	Ingombri > Spostamento Asta / Estremità > Numerico .....	47
2.1.5.29	MACROGUSCI .....	48
2.1.5.30	IMPALCATO .....	48
2.1.5.31	Spostamento Gusci .....	49
2.1.6	MENÙ VISUALIZZA .....	50
2.1.6.1	Visualizza > Imposta > ... .....	50
2.1.6.2	Visualizza > Layout > .....	51
2.1.6.3	Visualizza > Viste > .....	51
2.1.6.4	Visualizza > Schermo intero .....	51
2.1.7	MENÙ PROPRIETÀ .....	51
2.1.7.1	Proprietà > Assegna Colore Nodi /Aste / Gusci > [Colore] .....	52
2.1.7.2	Proprietà > Modifica Colore > [Colore] .....	52
2.1.7.3	Proprietà > Modifica Colore carichi Nodi /Aste / Gusci .....	52
2.1.7.4	Proprietà > Modifica Tipo Linea / Tipo Punto / Tipo Pattern .....	52
2.1.8	MENÙ SELEZIONI .....	53
2.1.8.1	Selezioni > Finestra .....	53
2.1.8.2	Selezioni > Elementi Geometrici > Geometria / ... / Segmenti .....	53
2.1.8.3	Selezioni > Proprietà Disegno > Colore / ... / Tipo Tratteggio .....	53
2.1.8.4	Selezioni > Elem. Strutt. / Nodi / Aste / Gusci .....	53
2.1.8.5	Selezioni > Proprietà Strutturali > Nome nodo / Asta / Guscio .....	53
2.1.8.6	Selezioni > ... > Numero Scheda > Sezione / Vincolo / Membratura .....	53
2.1.8.7	Selezioni > Tutto .....	53
2.1.8.8	Selezioni > Multiple > Intersez./ Unione / Esclusione .....	53
2.1.9	MENÙ FILE: .....	55
2.1.9.1	File > Nuovo .....	55
2.1.9.2	File > Apri .....	55
2.1.9.3	File > Importa .....	55
2.1.9.4	File > Salva .....	55
2.1.9.5	File > Salva con Nome .....	55
2.1.9.6	File > Stampa .....	55
2.1.9.7	File > Imposta Stampante .....	56
2.1.9.8	File > Gestione Data Base (ordina, check, semplifica...) .....	56
2.1.9.9	File > Esci .....	56
2.1.10	MENÙ GENERALI: .....	56
2.1.10.1	Generali > Nascondi .....	56
2.1.10.2	Generali > Visualizza Tutto .....	56
2.1.10.3	Generali > Undo .....	56
2.1.10.4	Generali > Break .....	56
2.1.10.5	Generali > All'inizio .....	56
2.1.11	MENÙ OPZIONI: .....	57
2.1.11.1	Opzioni > Barra Geometria / Struttura / Carichi .....	57
2.1.11.2	Opzioni > Colori Ambiente .....	57
2.1.11.3	Opzioni > Sfondo nero .....	57
2.1.11.4	Opzioni > Visualizza vincoli .....	57
2.1.11.5	Opzioni > Z order in assonometria .....	57
2.1.11.6	Opzioni > Visualizza sistema di riferimento / Dimensioni assi .....	57

2.1.11.7	Opzioni > Ridisegno Finestre.....	57
2.1.12	MENU' CALCOLO.....	58
2.1.12.1	Livelli.....	58
2.1.12.2	Calcolo sollecitazioni.....	58
2.1.12.3	Analisi Sismica > DM96 / Ordinanza 3274.....	58
2.1.12.4	Casi di Carico.....	60
2.1.12.5	Verifica spostamenti sismici.....	60
2.1.12.6	Resistenza al fuoco.....	60
2.1.13	MENU' RISULTATI:.....	61
2.1.13.1	Risultati > Scelta casi / condizioni.....	61
2.1.13.2	Risultati > Deformate > Animazioni.....	61
2.1.13.3	Voci comuni a Spostam., Pressioni, Reazioni Vinc., Sollecitaz.....	62
2.1.14	MENU' C.A.....	63
2.1.14.1	Sezione > Locale / Multipla / Membratura / Da gusci.....	63
2.1.14.2	Trave.....	64
2.1.14.3	Plinto.....	64
2.1.14.4	Piastre / Setti.....	64
2.1.15	MENU' ACCIAIO.....	64
2.1.15.1	Acciaio > Gestione parametri.....	64
2.1.15.2	Acciaio > Carpenteria.....	65
2.1.15.3	Acciaio > Verifica aste.....	65
<b>2.2</b>	<b>ARCHIVI DI BASE.....</b>	<b>66</b>
2.2.1	Configurazione 2D.....	66
<b>2.3</b>	<b>Calcolo sollecitazioni.....</b>	<b>66</b>
2.3.1	Struttur.txt.....	66
2.3.2	statica.txt.....	67
<b>2.4</b>	<b>ANALISI DINAMICA.....</b>	<b>67</b>
<b>2.5</b>	<b>CASI DI CARICO.....</b>	<b>68</b>
<b>2.6</b>	<b>ARCHIVI DI STAMPA.....</b>	<b>72</b>
2.6.1	Condizioni :.....	72
2.6.2	Casi di carico:.....	73
<b>2.7</b>	<b>ARCHIVI GRAFICI.....</b>	<b>73</b>
2.7.1	Deformazioni Animate.....	73
2.7.2	Condizioni – Deformazioni.....	73
2.7.3	Condizioni – Sollecitazioni Aste.....	74
2.7.4	Condizioni – Sollecitazioni gusci.....	74
2.7.5	Casi – Sollecitazioni Aste.....	74
<b>2.8</b>	<b>SUPER CASI DI CARICO.....</b>	<b>74</b>
<b>2.9</b>	<b>Carichi al piede.....</b>	<b>74</b>
<b>2.10</b>	<b>La funzione “CERCA”.....</b>	<b>75</b>
2.10.1	Menu dei comandi e barra degli strumenti per la selezione veloce.....	76
2.10.2	Settore “A”.....	78
2.10.3	Settore “B”.....	78
2.10.4	Settore “C”.....	79
2.10.5	Settore “D”.....	79
<b>2.11</b>	<b>L'AMBIENTE “GESDAT”.....</b>	<b>79</b>

## 2 ANALISI SOLLECITAZIONI

All'interno di questo modulo viene gestito tutto il calcolo delle sollecitazioni della struttura ed in particolare:

- definizione dei parametri di base per il calcolo statico e dinamico
- generazione del modello strutturale, dei vincoli e delle condizioni di carico (tutto all'interno dell'ambiente grafico)
- calcolo statico e dinamico e generazione degli archivi di base dei risultati
- definizione degli elementi rettilinei (membrature) per i quali successivamente verranno effettuati il dimensionamento del cemento armato o le verifiche delle sezioni in acciaio.
- creazione e visualizzazione degli archivi di stampa
- creazione e visualizzazione degli archivi grafici contenenti deformate, le caratteristiche di sollecitazione e le forme modali.

### 2.1 AMBIENTE GRAFICO

È la parte principale del programma: consiste in un semplice ma efficiente CAD tridimensionale che permette la modellazione della struttura in tutte le sue parti in previsione della determinazione delle sollecitazioni (*Analisi Statica, Dinamica, Dinamica Equivalente*).

La modellazione della struttura è articolata secondo quattro fasi successive:

**1<sup>A</sup> FASE:** creazione del supporto geometrico attraverso le funzioni del menù *GEOMETRIA*. I comandi a disposizione permettono la fedele riproduzione della struttura per mezzo della rappresentazione di linee, segmenti e mesh.

**2<sup>A</sup> FASE:** definizione del modello strutturale attraverso i comandi contenuti nel menu *STRUTTURE*. Questa operazione necessita in un primo tempo della compilazione di schede relative alle varie caratteristiche (meccaniche, geometriche, ecc...) delle parti componenti la struttura, ed in un secondo tempo l'attribuzione delle caratteristiche anzidette a tutto il supporto geometrico.

La struttura potrà essere variamente costituita da travi, pilastri, gusci, non necessariamente caratterizzata da un unico materiale.

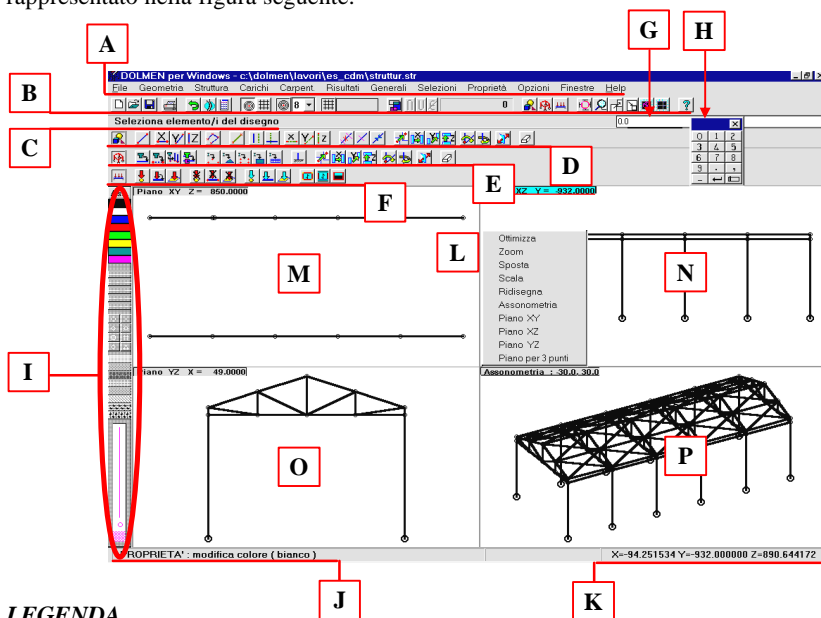
**3<sup>A</sup> FASE:** definizione delle condizioni e dei carichi relativi all'intera struttura, per mezzo dei comandi contenuti all'interno del menù *CARICHI*.

Analogamente a quanto detto in precedenza per la 2<sup>a</sup> fase, è necessario creare prima un inventario di schede carichi e poi assegnarle al relativo elemento strutturale.

**4<sup>A</sup> FASE:** Individuazione delle membrature e gestione degli ingombri per mezzo dei comandi contenuti all'interno del menù *CARPENTERIE*.

Al termine della terza fase, la struttura è già pronta per essere sottoposta al calcolo delle sollecitazioni; la quarta fase può essere attivata indifferentemente sia immediatamente

dopo la modellazione che dopo l'analisi delle sollecitazioni. L'Ambiente Grafico è rappresentato nella figura seguente:



**LEGENDA**

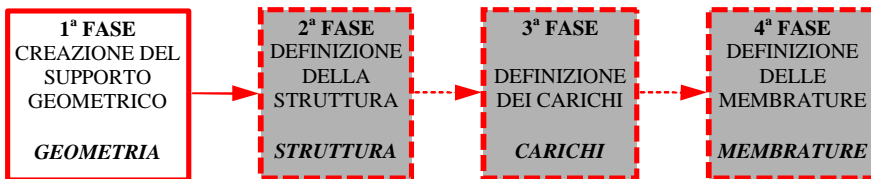
- A) Barra dei Menù
  - B) Riga fissa dei comandi (FILE, UNDO, BREAK, TRAPPOLA, MULTIPLE, ALTRE BARRE, VISUALIZZA, HELP)
  - C) Prompt dei comandi (suggerimenti per l'esecuzione del comando attivo)
  - D) Barra di selezione veloce comandi GEOMETRIA
  - E) Barra di selezione veloce comandi STRUTTURA
  - F) Barra di selezione veloce comandi CARICHI
  - G) Visualizzazione dei dati di input inseriti da tastiera (qualora debbano essere inseriti più valori, questi devono essere separati da una virgola)
  - H) Pannellino numerico per l'inserimento dei dati da tastiera
  - I) Selezione del colore, tipo di linea, punto e pattern da utilizzare nel disegno. (I pattern vengono usati nelle campiture degli elementi finiti bidimensionali)
- Descrizione della funzione correntemente attiva
- J) Coordinate X, Y, Z
  - K) Pannello delle funzioni di visualizzazione, attivabile cliccando sul tasto destro del mouse su una qualunque delle finestre di lavoro
  - L) Finestra di lavoro (piano o assonometria)
  - M) Finestra di lavoro (piano o assonometria)
  - N) Finestra di lavoro (piano o assonometria)
  - O) Finestra di lavoro (piano o assonometria)



Nei paragrafi seguenti vengono descritti i comandi contenuti nell'ambiente grafico, suddivisi per raggruppamenti di menù. In successione si troveranno:

- **Funzioni per creazione supporto geometrico:** (1<sup>A</sup> FASE)
  - MENÙ GEOMETRIA
- **Funzioni di definizione della struttura:** (2<sup>A</sup> FASE)
  - MENÙ STRUTTURA
- **Funzioni di definizione dei carichi:** (3<sup>A</sup> FASE)
  - MENÙ CARICHI
- **Funzioni di definizione delle membrature:** (4<sup>A</sup> FASE)
  - MENÙ CARPENTERIE
- **Funzioni di assistenza:**
  - MENÙ FINESTRE
- **Funzioni di cambio proprietà:**
  - MENÙ PROPRIETÀ
- **Funzioni di selezione:**
  - MENÙ SELEZIONE
- **Funzioni di gestione:**
  - MENÙ FILE, GENERALI, OPZIONI, RISULTATI, HELP

## 2.1.1 GEOMETRIA



Il menù GEOMETRIA ha lo scopo di creare tutte i segmenti utili alla descrizione del modello (assi delle aste, reticoli di mesh, ecc.) a cui nella seconda fase verranno assegnate proprietà strutturali.

### 2.1.1.1 Disegno > Punto

#### DETTAGLIO DEL COMANDO:

- inserire un punto tramite il mouse o dandone numericamente le coordinate;
- tornare al punto a).

Nelle viste assonometriche è possibile creare punti soltanto appoggiandosi su vertici già esistenti.

#### SEGMENTI:

In DolmenWin un segmento rappresenta nel 99% dei casi l'asse di un'asta, o il perimetro di un guscio, e sarà perciò selezionato nel menù STRUTTURA per assegnargli una sezione o uno spessore strutturale.

In generale un segmento può essere definito tramite due punti o tramite *coordinate incrementali*. Nel primo caso andranno cliccati due punti distinti sullo schermo (oppure andranno in inputate due distinte triplette di coordinate); nel secondo caso il punto iniziale va inserito come al solito, mentre il punto finale viene calcolato dal programma secondo le regole seguenti:

- incremento cartesiano*: la sintassi è "**#Dx, Dy, Dz**" (per esempio **#100,100,0**) dove i tre valori sono gli incrementi da assegnare alle coordinate del punto iniziale;
- incremento cilindrico*: la sintassi è "**@R, FH, Dz**" (per esempio **@200,30,45**) dove **R** è la lunghezza del segmento, **FH** l'angolo nel piano orizzontale, **Dz** la variazione di quota verticale;

### 2.1.1.2 Disegno > Segm. > Segmento 2 Pt

#### DETTAGLIO DEL COMANDO:

- inserire il primo ed il secondo vertice selezionando graficamente o numericamente le coordinate;

Nelle viste assonometriche è possibile creare segmenti soltanto appoggiandosi su vertici già esistenti.

### 2.1.1.3 Disegno > Segmento > Segmento Orizzontale / Verticale

#### DETTAGLIO DEL COMANDO:

- a) inserire il primo vertice selezionandolo graficamente in una vista bidimensionale;
- b) inserire il secondo vertice selezionandolo graficamente in una vista bidimensionale, oppure inserire direttamente la lunghezza del segmento (positiva verso destra o verso l'alto, negativa verso sinistra o verso il basso);

Questa funzione è attiva soltanto su viste bidimensionali (ovvero non su viste assonometriche). Il segmento creato sarà orizzontale o verticale nel sistema di riferimento locale del piano su cui si seleziona l'ultimo vertice.

### 2.1.1.4 Disegno > Segmento > Segmento Asse X / Asse Y / Asse Z

#### DETTAGLIO DEL COMANDO:

- a) inserire il primo vertice graficamente o numericamente;
- b) inserire il secondo vertice graficamente o numericamente, oppure inserire direttamente la lunghezza del segmento (positiva nella direzione crescente dell'asse scelto);

### 2.1.1.5 Disegno > Segmento > Segmento Offset

**FUNZIONE:** Crea segmenti paralleli ad altri precedentemente disegnati

#### DETTAGLIO DEL COMANDO:

- a) Inserire la distanza da tastiera o selezionare il segmento di cui si vuole creare il parallelo
- b) – in caso di inserimento di distanza da tastiera, selezionare il lato del segmento dove va creato il segmento parallelo  
– in caso di selezione diretta del segmento, cliccare sul video la nuova posizione.

Questa funzione è attiva soltanto su viste bidimensionali (ovvero non su viste assonometriche).

### 2.1.1.6 Disegno > Poligonale > Per punti / Su angolo

Queste due funzioni creano linee poligonali composte da segmenti semplici concatenati. Nella Poligonale per Punti tutti i vertici cliccati dopo il primo vengono uniti al precedente da un segmento generico. Per terminare la poligonale corrente ed eventualmente iniziarne un'altra, cliccare una seconda volta sull'ultimo vertice.

Nella Poligonale su Angolo invece vanno inseriti, su richiesta del programma, solo tre vertici ed un numero "n": il programma genererà una poligonale di "n" lati a partire dal vertice **2** fino al vertice **3**, ruotando attorno al vertice **1**. Se le distanze di **2** e **3** da **1** non sono identiche, allora anche le distanze da **1** dei vertici intermedi varieranno con legge lineare. **NB:** i tre vertici devono essere distinti e non allineati

### 2.1.1.7 Disegno > Griglia Punti / Griglia Linee

**FUNZIONE:** Crea un reticolo di punti o di linee

#### DETTAGLIO DEL COMANDO:

- a) inserire il numero di passi sull'asse x;
- b) inserire tanti valori quanti sono i passi sull'asse x;

- c) inserire il numero di passi sull'asse y;
- d) inserire tanti valori quanti sono i passi sull'asse y;
- e) puntare graficamente l'origine del reticolo su una vista bidimensionale;
- f) tornare al passo e).

Una volta dati tutti i passi si può creare più di un reticolo cliccando vari punti di origine, anche su viste differenti, purché bidimensionali.

#### LINEE DI COSTRUZIONE:

Le linee di costruzione sono entità grafiche di supporto, analoghe alle linee che un disegnatore traccia a matita sul lucido: possono servire per trovare intersezioni, o da riferimento, o altro ancora. Le costruzioni sono rette di lunghezza infinita, e non possono ovviamente avere una sezione assegnata. Una volta terminato il loro compito saranno cancellate in blocco tramite l'opportuno comando di selezione.

#### 2.1.1.8 Costruzioni > Linea 2 Punti

##### **DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) inserire il primo ed il secondo punto graficamente o dandone le coordinate;

Nelle viste assonometriche è possibile puntare i punti solo appoggiandosi su vertici già esistenti.

#### 2.1.1.9 Costruzioni>Linea Orizzontale / Verticale

##### **DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) cliccare i punti in cui si vogliono far passare le rette.

Questa funzione è attiva soltanto su viste bidimensionali ovvero non su viste assonometriche. La retta sarà orizzontale o verticale nel riferimento locale del piano in cui si è puntato il punto.

#### 2.1.1.10 Costruzioni > Linea Parallela

##### **DETTAGLIO DEL COMANDO:**

###### **Caso 1:**

- a) puntare un segmento o una retta di costruzione;
- b) puntare col mouse i punti di passaggio.

###### **Caso 2:**

- a) inserire la distanza alla quale si vuole fare la parallela;
- b) puntare un segmento o una retta di costruzione;
- c) puntare, in una vista bidimensionale, il lato su cui si vuole creare la retta;
- c) tornare al passo a) o al passo b).

#### 2.1.1.11 Costruzioni > Linea Perpendicolare

**FUNZIONE:** Crea linee perpendicolari a linee date.

##### **DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) puntare un segmento o una retta di costruzione;
- b) puntare col mouse il punto di passaggio.

### 2.1.1.12 Costruzioni > Linea Punto Angolo

**FUNZIONE:** Crea linee inclinate di un certo angolo passanti per un punto dato.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) inserire l'angolo di inclinazione;
- b) puntare col mouse il punto di passaggio;
- c) tornare al passo a) o al passo b).

Questa funzione è attiva soltanto su viste bidimensionali ovvero non su viste assonometriche. La retta sarà inclinata dell'angolo inserito rispetto l'asse x del sistema di riferimento locale del piano in cui si è puntato il punto (positivo se antiorario).

### 2.1.1.13 Costruzioni >Linea Perp. a 2 Punti

**FUNZIONE:** Crea linee perpendicolari alla congiungente di due punti dati.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) puntare col mouse, in una vista bidimensionale, il primo punto;
- b) puntare col mouse il secondo punto, nella stessa vista del primo;
- c) inserire il fattore di distanza.

La retta verrà posizionata a partire dal primo punto a una distanza pari alla distanza tra i due punti moltiplicata per il numero inserito. Se tale numero è preceduto dal segno “%”, il fattore moltiplicativo sarà la corrispondente percentuale; se è invece preceduto del segno “/”, il fattore sarà il reciproco del numero. .

### 2.1.1.14 Costruzioni > Linea Parallela Asse X / Asse Y / Asse Z

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

inserire, graficamente o dandone le coordinate, i punti di passaggio.

### 2.1.1.15 Costruzioni > Intersezione di due piani

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

inserire due serie di 3 punti per definire due piani non paralleli nello spazio. Verrà generata la retta di intersezione dei due piani. Una possibile applicazione è la costruzione di tetti composti da più falde.

## OPERAZIONI:

### 2.1.1.16 Operazioni > Intersezione

**FUNZIONE:** Stira due segmenti fino alla loro intersezione.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) selezionare il primo segmento con il mouse;
- b) selezionare il secondo segmento con il mouse;
- c) tornare al passo a).

Questo comando è attivo solo nelle viste bidimensionali; i due segmenti si possono selezionare anche su viste diverse, purché rappresentanti lo stesso piano. Nel caso in cui un segmento venga intersecato dalla retta definita dall'altro, di esso verrà conservata

soltanto la parte toccata durante la selezione: tale **FUNZIONE** è pertanto utile per eliminare dal disegno parti di segmenti debordanti da un allineamento dato.

#### 2.1.1.17 Operazioni > Proiezione

**FUNZIONE:** Stira un segmento fino a proiettarlo sulla retta definita dal secondo segmento selezionato.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) selezionare il primo segmento con il mouse;
- b) selezionare il secondo segmento con il mouse;

Questo comando è attivo solo nelle viste bidimensionali; i due segmenti si possono selezionare anche su viste diverse, purché rappresentanti lo stesso piano. Nel caso in cui il segmento venga intersecato dalla retta definita dall'altro verrà conservata la parte di segmento toccata durante la selezione.

#### 2.1.1.18 Operazioni > Elimina Parte

**FUNZIONE:** Elimina una parte di segmento compresa tra due intersezioni o tra un'intersezione e un vertice dello stesso.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) puntare una parte di segmento col mouse;

Questo comando è attivo solo nelle viste bidimensionali. Se il segmento non ha intersezioni o se le intersezioni coincidono con i suoi stessi vertici, il segmento non verrà eliminato.

#### 2.1.1.19 Operazioni > Divisione

**FUNZIONE:** Divide un segmento nel punto selezionato o divide un insieme di segmenti selezionati all'interno di una finestra nei loro punti di intersezione.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

**Caso 1:**

- a) selezionare un segmento;
- b) puntare un punto sul segmento scelto;

**Caso 2:**

- a) puntare il primo angolo di una finestra in una vista bidimensionale;
- b) puntare il secondo angolo di una finestra in una vista bidimensionale;

**Caso 3:**

- a) utilizzare il menu "Selezione" in una finestra bidimensionale;

Questo comando è attivo solo nelle viste bidimensionali. Il segmento da dividere e il punto in cui dividerlo possono essere selezionati su viste differenti purché esse siano definite sullo stesso piano. Analogamente si può puntare il primo punto di apertura della finestra in una vista, e puntare il punto di chiusura in un'altra purché si resti nello stesso piano.

### 2.1.1.20 Operazioni > Unione

**FUNZIONE:** Unisce due segmenti collineari in un unico segmento.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) selezionare il primo segmento;
- b) selezionare il secondo segmento;

### 2.1.1.21 Operaz.>Intersez. Segmento–Piano

**FUNZIONE:** Stira un segmento proiettandolo su un piano generico nello spazio.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) selezionare 3 punti (appartenenti a segmenti) per la definizione del piano;
- b) selezionare i segmenti interessati: verranno proiettati fino all'intersezione con il piano precedentemente definito ovvero verrà eliminata la porzione eccedente il piano nella parte opposta a dove è avvenuta la selezione;

### GENERAZIONE MESH:

**NB:** le mesh del Menù Geometria sono composte *soltanto da segmenti*, e sono pertanto usate solitamente in associazione al comando di Struttura: “Assegna su mesh preesistente”. Nel Menù Struttura è anche possibile generare direttamente una mesh di gusci con spessore già assegnato.

### 2.1.1.22 Generaz. Mesh > Quadrangolare

**FUNZIONE:** crea un reticolo di segmenti da utilizzare successivamente per la generazione di aste o gusci.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) inserire i passi 1 e 2 (numero di parti in cui risulteranno divisi i lati del poligono);
- b) inserire quattro punti su una vista piana;

Porre attenzione ad eliminare eventuali segmenti preesistenti che risultino “coperti” dalla mesh automatica, o si avranno risultati indesiderati nella generazione degli elementi bidimensionali.

### 2.1.1.23 Generazione Mesh > Cilindrica

**FUNZIONE:** creazione di un reticolo di segmenti mesh sulla superficie di un cilindro o di un tronco di cono.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) inserire primo e secondo raggio (uguali se si intende realizzare una mesh cilindrica);
- b) inserire angolo di partenza e apertura;
- c) inserire il numero di passi in traslazione ed in rotazione;
- d) inserire il primo ed il secondo centro graficamente o dandone le coordinate;

### 2.1.1.24 Generazione Mesh > Generica

**FUNZIONE:** creazione di un reticolo interno ad un poligono piano generico.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) inserire la distanza massima fra i nodi della mesh;
- b) inserire un punto del perimetro della spezzata;

- c) ripetere l'operazione al punto b) il numero di volte necessario;
- d) chiudere l'inserimento dei punti con un doppio click del mouse sull'ultimo punto.

#### 2.1.1.25 Informazioni > Distanza / Coordinate / ...

**FUNZIONE:** fornire l'informazione richiesta, cliccando gli elementi interessati.

#### 2.1.1.26 Cancella

**FUNZIONE:** cancellazione di elementi geometrici (linee, punti, costruzioni). Non è possibile con questo comando cancellare elementi strutturali (aste, gusci..)

#### 2.1.1.27 Elimina sovrapposti

**FUNZIONE:** elimina gli elementi geometrici multipli.

### AIUTI DISEGNO:

#### 2.1.1.28 Aiuti Disegno > Griglia

Si attiva e disattiva una griglia (con passo definito nella voce "OPZIONI -> Modifica Passo Griglia") i cui vertici sono riconosciuti dallo "snap" del cursore. La griglia non è visualizzabile dalle finestre rappresentanti assonometrie.

#### 2.1.1.29 Aiuto Disegno > Visualizza Vertici

**FUNZIONE:** visualizza i vertici dei segmenti presenti. Se un vertice è rappresentato in colore azzurro significa che su di esso termina (o inizia) un solo segmento: tale situazione è ammissibile in una struttura soltanto per le estremità di mensole o per le basi di pilastri con fondazione puntuale. Se invece si trovasse un vertice azzurro per esempio all'incrocio di due travi significa che il nodo strutturale non è comune alle due aste e pertanto *non avverrà scambio di azioni in quel nodo*.

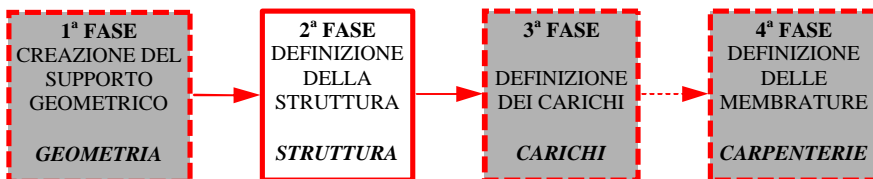
#### 2.1.1.30 Aiuto Disegno > Accorpa Vertici

**FUNZIONE:** unifica i vertici all'interno di una sfera di raggio dato.

Questa operazione è da effettuare nel caso di un disegno con vertici *vicini ma non coincidenti*, situazione che può causare strutture non utilizzabili per l'analisi delle sollecitazioni.

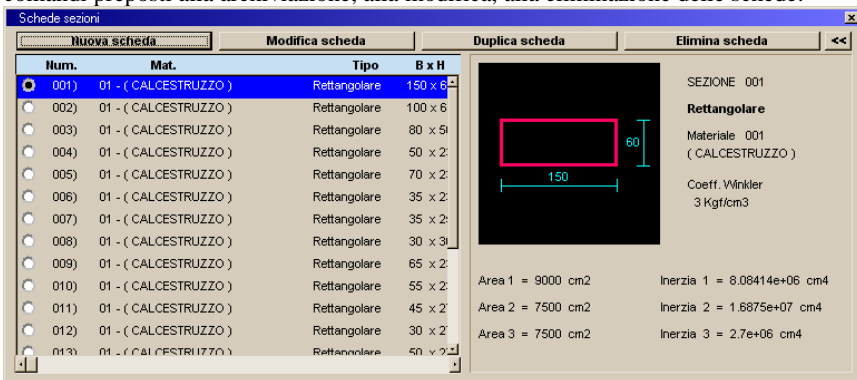


## 2.1.2 STRUTTURA



Sotto la voce “*Struttura*” sono raggruppati tutti quei comandi relativi alla modellazione della struttura (2<sup>A</sup> FASE) sulla base di un supporto geometrico creato precedentemente (1<sup>A</sup> FASE). L’ambiente “*STRUTTURA*” è organizzato tramite tabelle (*Materiali*, *Sezioni*, *Svincoli interni*, *Vincoli esterni*) che contengono le informazioni successivamente attribuite ai segmenti di geometria.

Dal momento che tutte le tabelle hanno un’impostazione comune, viene proposto nella figura seguente un modello sul quale verrà analizzata la struttura dei comandi preposti alla archiviazione, alla modifica, alla eliminazione delle schede:



La zona grafica non è presente per tutte le tabelle. Se presente, è possibile attivarla o disattivarla con il tasto “<<” (in alto a destra).

Il doppio clic su una scheda ne attiva la modifica rapida. Il comando “*Elimina Scheda*” ne elimina una per volta. Non è possibile eliminare schede già in uso (Es. una scheda di sezione già attribuita ad un’asta) o la scheda correntemente attiva (con pallino nero a fianco del numero di scheda): in questo caso appare il messaggio “*SCHEDA REFERENZIATA*”.

Nel seguito verranno analizzati le singole voci del menù *STRUTTURA*:

### 2.1.2.1 Schede Materiali

**FUNZIONE:** visualizza la scheda che riporta i materiali utilizzabili per il calcolo. I vari parametri che compaiono hanno il seguente significato:

- Modulo E, v, G : Caratteristiche elastiche del materiale, da esprimere in unità congruenti alle unità di forza e lunghezza prescelte.

- Coeff. dilataz: Coefficiente di dilatazione termica. Valori comuni sono 0.00001 per il cls e 0.000012 per l'acciaio.
- Peso specifico: Peso specifico del materiale, da tenere in conto nel calcolo del peso proprio. Va espresso in unità congruenti alle unità di forza e lunghezza prescelte: per esempio se si lavora in kg e cm, il peso specifico del cls è 0.0025 kg/cm<sup>3</sup>

## ASTE

### 2.1.2.2 Aste > Gestione Sezioni > Schede Sezioni

Le sezioni da attribuire alle aste possono essere di tre tipi:

- classiche, da assegnare per dimensioni (rettangolare, a “T”, a “L”, ecc.) da archivio esterno (profilario di sezioni metalliche o archivio generato dall’utente. Per informazioni ulteriori sull’archivio utente vedere la funzione Sezioni Utente, par. 4.5)
- per inerzie: da definire attraverso le 6 caratteristiche geometriche nel sistema di riferimento locale: tre aree resistenti alle sollecitazioni rispettivamente nella direzione x (*Area 1/ sforzo normale*)), y (*Area 2/taglio Y*), z (*Area 3/Taglio Z*) e tre momenti d’inerzia, relativi agli assi x (*Inerzia 1/ Momento torcente*)), y (*Inerzia 2/flessione orizzontale*), z (*Inerzia 3/flessione verticale*)

### 2.1.2.3 Aste > Gestione Sezioni > Assegna / Assegna per 2 punti

**FUNZIONE:** generazione aste per selezione di segmenti.

#### **DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) scegliere da pannello la sezione che si desidera attivare;
- b) selezionare i segmenti geometrici a cui assegnare la sezione oppure cliccare due nodi già esistenti tra i quali si vuole generare un’asta;

L’assegnazione di sezione ad un segmento comporta anche l’assegnazione implicita del set di svincoli interni e dell’orientamento attivi al momento della selezione del segmento. Il primo nodo dell’asta (origine del sistema di riferimento locale) sarà sempre, tra i due vertici del segmento, quello con la coordinata X globale minore, o in caso di uguaglianza delle X, quello con la coordinata Y minore, o ancora, in caso di uguaglianza di X e di Y, quello con la Z minore. Nel caso di assegnazione su due nodi esistenti, il primo nodo dell’asta (origine del sistema di riferimento locale) sarà coincidente con il primo nodo selezionato.

### 2.1.2.4 Aste > Gestione Sezioni > Assegna In Elevazione

**FUNZIONE:** generazione aste verticali, particolarmente utile per la generazione di aste-pilastro partendo dalla pianta.

#### **DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) scegliere da pannello la sezione che si desidera attivare;
- b) digitare la lunghezza voluta dell’asta;
- c) puntare con il mouse uno o più punti (NB: si intende esattamente una primitiva “punto”, o generata esplicitamente in GEOMETRIA>DISEGNO, o coincidente con un nodo strutturale già esistente).

### 2.1.2.5 Aste > Gestione Sezioni > Modifica

**FUNZIONE:** variazione sezione di aste già generate, con scelta da pannello.

### 2.1.2.6 Aste > Gestione Sezioni > Prendi

**FUNZIONE:** lettura della sezione di un'asta e sua assegnazione ad altre aste.

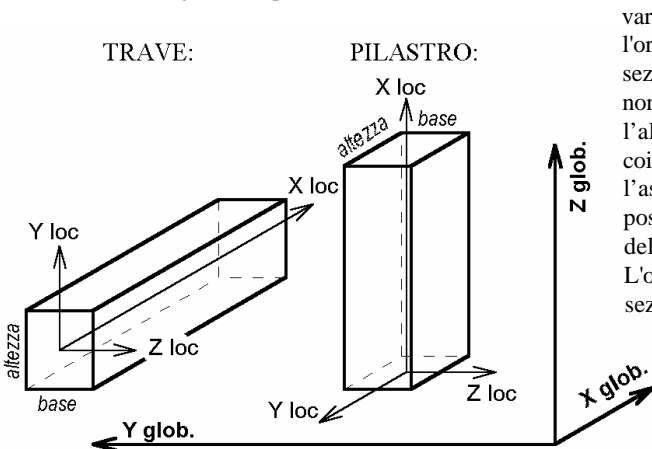
**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- selezionare l'asta da cui prendere la sezione;
- selezionare le aste a cui assegnare tale sezione;

L'opzione "prendi" agisce solo sulla proprietà associata; di conseguenza le aste selezionate al punto b) mantengono gli svincoli interni e l'orientamento originali.

### 2.1.2.7 Aste > Gestione Orientamento Sezioni > Schede Orientamento

Ogni asta ha un sistema di riferimento locale, la cui orientazione standard nello spazio è illustrata in figura. È possibile ruotare tale riferimento attorno all'asse X locale,



variando così l'orientamento della sezione, che si trova normalmente con la base e l'altezza rispettivamente coincidenti con l'asse Z e l'asse Y. La convenzione positiva è data dalla regola della mano destra.

L'orientamento di una sezione è visibile graficamente tramite la funzione "Evidenzia" e numericamente tramite la funzione "Edita proprietà".

### 2.1.2.8 Aste > Gestione Orientamento Sezioni > Modifica

**FUNZIONE:** variazione orientamento sezione di aste già generate, con scelta da pannello.

### 2.1.2.9 Aste > Gestione Orientamento Sezioni > Prendi

**FUNZIONE:** lettura dell'orientamento di una singola asta e sua assegnazione ad altre aste.

L'opzione "Prendi" agisce solo sulla proprietà associata; di conseguenza le aste selezionate mantengono gli svincoli interni e la sezione originali.

### 2.1.2.10 Aste > Gestione Svincoli Interni > Schede Svincoli Interni

**FUNZIONE:** lancio menu di gestione degli svincoli interni dell'asta.

I nodi iniziale e finale di ogni asta sono dotati di 6 gradi di libertà, uno per ogni possibile spostamento nello spazio. Ciascuno di questi può essere svincolato, facendo sì che la sollecitazione associata non si trasmetta da quel nodo al resto della struttura, e viceversa.

Questa caratteristica può essere posseduta dall'asta *in misura percentuale*: il 100% di svincolo elimina completamente la sollecitazione, lo 0% non svincola nulla, e valori intermedi riducono la rigidità della connessione. L'applicazione più tipica è sui gradi di libertà 5 e 6, corrispondenti alle rotazioni flessionali: il 100% produce una *cerniera interna*, lo 0% un *incastro interno* ed il 50% un *semincastro*.

Va posta attenzione a non rilasciare sollecitazioni che, associati ai rilasci all'altro estremo, producano instabilità locali, come per esempio la sconnessione ad entrambi gli estremi dello sforzo normale o del momento torcente.

Un tipo particolare di svincolo interno è il "tirante" (o, al contrario, il "puntone"): un'asta dotata di tale proprietà può avere come sollecitazione solo sforzo normale positivo (solo negativo per il "puntone"). L'introduzione di tiranti e/o puntoni nella struttura innesca un calcolo iterativo che conduce, per ogni condizione di carico, ad una configurazione priva sia di tiranti compressi che di puntoni tesi, se esiste.

Il menu degli Svincoli Interni non ha la funzione "Assegna", in quanto ad ogni assegnazione di sezione il programma associa automaticamente anche l'orientamento e gli svincoli interni usando le rispettive schede n. 1.

**NB:** non è possibile associare svincoli interni ad aste alla Winkler, pena l'ottenimento di sollecitazioni imprecise su di esse.

#### 2.1.2.11 Aste > Gest. Svincoli Interni > Modifica / Prendi

Agisce come le analoghe voci già incontrate in precedenza

#### 2.1.2.12 Aste > Gestione Estremi Rigidi > Schede Estremi Rigidi

**FUNZIONE:** lancio menu di gestione degli Estremi Rigidi dell'asta. In questo sottomenu vengono gestiti gli estremi rigidi delle aste. Nella realtà tutte le aste sono "immorsate" le una dentro le altre per una certa lunghezza detta "estremo rigido" perché la trasmissione degli sforzi attraverso tale lunghezza avviene senza deformazioni. Solitamente tale effetto può essere trascurato (e ciò corrisponde a considerare i nodi come puntiformi), ma in certe situazioni può essere un'approssimazione eccessiva. In tal caso è possibile stabilire per le aste interessate una lunghezza iniziale e/o finale in cm, che verrà considerata come infinitamente rigida.

Il menu degli Estremi Rigidi ha solo la funzione "Modifica", e non la funzione "Assegna", in quanto ad ogni assegnazione di sezione il programma associa all'asta anche la scheda n. 1 degli Estremi Rigidi (che per default corrisponde a lunghezza nulle).

Analogamente, per annullare gli estremi rigidi di un'asta è necessario ri-applicare a tale asta la scheda n. 1, con lunghezze pari a zero.

#### 2.1.2.13 Aste > Gest. Estremi Rigidi > Modifica / Prendi

Agisce come le analoghe voci già incontrate in precedenza

### 2.1.2.14 Aste > Spezza Asta / Spezza asta automatico.

**FUNZIONE:** introduzione di un nodo all'interno di un'asta, con conseguente divisione in due aste al posto dell'unica preesistente. La funzione singola spezza una singola asta in un punto ben preciso, mentre la funzione automatica consente di spezzare le aste su *tutti* i nodi già esistenti giacenti sul suo asse.

Gli eventuali carichi già presenti sull'asta originaria, così come gli svincoli interni, vengono gestiti automaticamente, in modo che le due nuove aste siano effettivamente equivalenti alla precedente.

### 2.1.2.15 Aste > Modifica Sistema Locale

**FUNZIONE:** Inversione dei nodi di inizio e di fine di una o più aste

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) selezionare un'asta;
- b) selezionare il primo nodo (= il nodo origine del sistema di riferimento locale)

### 2.1.2.16 Aste > Edita proprietà

Questa opzione produce la scrittura su pannello di tutte le proprietà strutturali dell'asta selezionata (esclusi solo i carichi). Da questo pannello è possibile modificare le proprietà assegnate cliccando sulla riga corrispondente.

### 2.1.2.17 Aste > Etichetta > Numerazione / Sezione / Orientamento / ...

Questa opzione attiva o disattiva la presenza per ogni asta selezionata di un'etichetta di testo, che può corrispondere ad uno qualunque dei seguenti attributi:

- Numerazione
- materiale
- Sezione
- Svincolo interno
- Orientamento

### 2.1.2.18 Aste > Evidenzia

L'evidenziazione avviene assegnando temporaneamente alle aste selezionate un colore ed un tipo linea tali da renderle ben visibili rispetto alle altre, e, nelle sole viste assonometriche, disegnandone il sistema di riferimento locale. Questa opzione può essere usata sfruttando le voci del menu "Selezione" per controlli globali sulle assegnazioni delle proprietà.

## GUSCI:

### 2.1.2.19 Gusci > Gestione Spessori > Schede Spessori

**FUNZIONE:** Visualizzazione del pannello relativo alle schede degli spessori.

I vari parametri che compaiono hanno il seguente significato:

**materiale** : numero del materiale costituente.

**spessore membrana** : Spessore attivo per il comportamento di membrana (sollecitazioni agenti nel piano del guscio); è il valore preso in conto nel calcolo del peso proprio.

**spessore piastra** : Spessore attivo per il comportamento di piastra (flessione).  
**K winkler:** Coefficiente di sottofondo secondo il modello di Winkler ( $FL^{-3}$ ), da usare nel caso di piastre di fondazione.

#### 2.1.2.20 Gusci > Gestione Spessori > Assegna 3Lati (4Lati) per Punti / per Lati / per punto interno

**FUNZIONE:** generazione di un singolo guscio triangolare o quadrangolare per puntamento a tre vertici, o due lati consecutivi, o all'interno del suo perimetro

#### 2.1.2.21 Gusci > Gestione Spessori > Assegna in Elevazione

**FUNZIONE:** generazione gusci rettangolari in verticale su poligono tracciato nel piano orizzontale

##### **DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- scegliere da pannello lo spessore che si desidera attivare;
- digitare la futura altezza del guscio ed il numero di ripetizioni;
- puntare con il mouse su due punti o nodi di base iniziali del guscio.

#### 2.1.2.22 Gusci > Gestione Spessori > Assegna su Mesh preesistente

**FUNZIONE:** generazione gusci per ricerca automatica su un gruppo di segmenti.

##### **DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- scegliere da pannello gli spessori che si desiderano attivare;
- aprire una finestra con il mouse oppure utilizzare il comando Seleziona per scegliere il gruppo di segmenti dove effettuare la ricerca;

Solitamente questa funzione è usata per “riempire” una mesh generata dall'apposito comando di **GEOMETRIA > Disegno**. Il sistema di riferimento locale generato da questa funzione è tale per cui l'asse Z locale ha componente positiva sull'asse Z globale.

#### 2.1.2.23 Gusci > Gestione Spessori > Genera Mesh quadrang. / Cilindrica

Queste funzioni sono identiche a quelle descritte ai punti 2.1.1.21 e 2.1.1.22, con la differenza che non creano soltanto la mesh di segmenti, ma procedono direttamente a riempirla con lo spessore di guscio correntemente attivo.

#### 2.1.2.24 Gusci > Gestione Spessori > Genera Mesh a lato fisso (tipo 1 e 2)

Queste funzioni sono utili per suddividere in modo ragionevolmente regolare aree quadrangolari generiche, in quanto nella mesh risultante non viene mantenuto fisso il numero di conci sui lati, bensì la loro dimensione. Più in dettaglio, dopo l'inserimento dei quattro vertici di riferimento il programma richiede la lunghezza massima del lato guscio, e suddivide l'area in elementi quadrangolari e triangolari i cui lati non superano la dimensione indicata. Le due funzioni generano mesh diverse nel caso di aree molto deformate rispetto alla forma rettangolare.

#### 2.1.2.25 Gusci > Gestione Spessori > Modifica

**FUNZIONE:** variazione spessori di gusci già generati, con scelta da pannello.

### 2.1.2.26 Gusci > Gestione Spessori > Prendi

**FUNZIONE:** lettura degli spessori di un singolo guscio e loro assegnazione ad altri gusci.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) selezionare il guscio da cui prendere gli spessori;
- b) selezionare i gusci a cui assegnare tali spessori;

### 2.1.2.27 Gusci > Unifica gusci triangolari

**FUNZIONE:** fonde due gusci triangolari con un lato in comune in un guscio quadrangolare.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) selezionare il primo guscio triangolare;
- b) selezionare il secondo guscio triangolare.

### 2.1.2.28 Gusci > Spezza guscio

**FUNZIONE:** trasforma un guscio in sottogusci convergenti nel punto cliccato.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) selezionare un guscio;
- b) selezionare il punto dove si desidera l'inserimento del nuovo nodo;

### 2.1.2.29 Gusci > Infittisci gusci 1° livello / 2° livello

**FUNZIONE:** infittisce una mesh di gusci inserendo nuovi nodi.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

selezionare uno o più nodi: tutti i gusci convergenti in quei nodi verranno spezzati in quattro sottogusci; i gusci non direttamente convergenti sui nodi selezionati, ma adiacenti ai gusci interessati, verranno spezzati in modo da "raccordare" la zona infittita alla mesh circostante;

la dicitura "1° o 2° livello" si riferisce ad infittimenti più o meno spinti.

### 2.1.2.30 Gusci > Infittisci su nodo / su segmento / su striscia

**FUNZIONE:** infittisce una mesh di gusci inserendo nuovi nodi.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

seguendo le indicazioni del programma, specificare le misure della zona di infittimento o toccare direttamente inizio e fine del segmento su cui infittire i gusci

### 2.1.2.31 Gusci > Sistema di Riferimento Locale > Visualizza On / Off

Accende / spegne la visualizzazione della terna d'assi locali di uno o più gusci.

### 2.1.2.32 Gusci > Sistema di Riferimento Locale > Orienta verso punto

**FUNZIONE:** variazione del sistema di riferimento locale di uno o più gusci tramite un punto di "attrazione"

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) cliccare un punto nello spazio, o scriverne le coordinate;
- b) selezionare i gusci il cui asse Z locale deve essere rivolto verso il punto dato (naturalmente l'asse Z locale rimane perpendicolare al guscio stesso, ma dei due versi possibili verrà scelto il più opportuno).

### 2.1.2.33 Gusci > Sistema di Riferimento Locale > Orienta concordemente

**FUNZIONE:** variazione del sistema di riferimento locale di uno o più gusci in modo che gli assi locali X ed Y siano il più possibile paralleli.

#### **DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- c) cliccare tre punti nello spazio, in modo da indicare i nuovi assi X ed Y locali;
- d) selezionare i gusci da rendere concordi.

### 2.1.2.34 Gusci > Edita proprietà

Questa opzione produce la scrittura su pannello di tutte le proprietà strutturali del guscio selezionato (esclusi solo i carichi). Da questo pannello è possibile modificare le proprietà assegnate cliccando sulla riga corrispondente.

### 2.1.2.35 Gusci > Etichetta

Questa opzione attiva la presenza per ogni guscio selezionato di un'etichetta di testo, che può corrispondere ad uno dei seguenti attributi:

- Numerazione
- materiale
- spessore

### 2.1.2.36 Gusci > Evidenzia

L'evidenziazione avviene assegnando temporaneamente ai gusci selezionati il colore azzurro, in modo da renderli ben visibili rispetto agli altri. Questa opzione può essere usata sfruttando le voci del menu "Selezione" per controlli globali sulle assegnazioni delle proprietà.

#### VINCOLI:

### 2.1.2.37 Vincoli Esterni > Schede Vincoli

**FUNZIONE:** visualizzazione delle schede di vincolo nodale. Ogni nodo strutturale può muoversi nel sistema globale delle coordinate scontro tre traslazioni e tre rotazioni. I vincoli sono rigidità aggiuntive sul nodo (con valore da zero a infinito) che si oppongono elasticamente a tali spostamenti. I tipi di vincolo usati da DOLMENWIN sono i seguenti:

- Incastro : blocca tutte le componenti di spostamento
- Nodo Libero : nessuna componente vincolata
- Cerniera sferica : blocca le tre traslazioni e non le rotazioni.
- Carrello verticale : blocca soltanto la traslazione lungo Z
- Blocco orizzontale : blocca soltanto le traslazioni lungo X ed Y.
- Generico : definibile dall'utente con valori diversi per ciascuna delle sei componenti. Per bloccare completamente uno spostamento va assegnata una rigidità molto alta (non superare il valore **+1E20**)
- Plinto : corrisponde ad un incastro cedevole elasticamente. Va inserita la costante di Winkler, le dimensioni del plinto ed eventualmente la distanza tra centro del plinto e nodo di base del pilastro (offset X , Y, Z)
- Pilastro / Muro : corrisponde al vincolo fornito da una pilastrata o da un muro verticale; sono utilizzati automaticamente dalle funzioni di IMPALCATO.



### 2.1.2.38 Vincoli Esterni > Modifica

**FUNZIONE:** variazione dei vincoli già assegnati. Quando viene generata un'asta o un guscio, ai suoi nodi viene automaticamente assegnata la scheda di vincolo numero 1, che per default corrisponde a Nodo Libero. Pertanto i nodi hanno sempre una scheda di vincolo già assegnata, che può essere eventualmente modificata dall'utente.

### 2.1.2.39 Vincoli Esterni > Prendi

**FUNZIONE:** lettura del vincolo di un singolo nodo e sua assegnazione ad altri nodi.

### 2.1.2.40 Vincoli Esterni > Edita proprietà / Etichetta / Evidenzia

**FUNZIONE:** richiesta informazioni su uno o più vincoli.

## SOLAI E LINEE DI CARICO

### 2.1.2.41 SOLAI > Nuovo

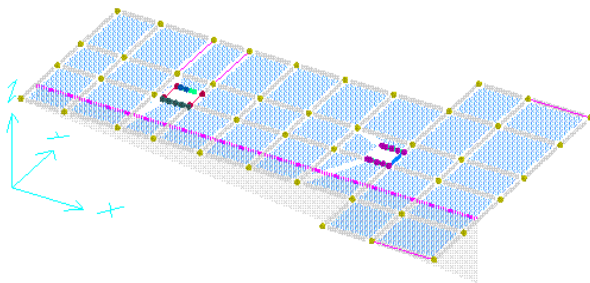
**FUNZIONE:** creazione di una nuova scheda di solaio. Il "solaio" in DolmenWin è un elemento grafico che viene utilizzato per la definizione dei carichi, ma non ha nessun tipo di rigidità, né peso proprio. L'eventuale funzione di controvento orizzontale va inserita nel modello con funzioni apposite (gusci nel piano delle travi o Livelli Sismici). Un solaio è definito da una descrizione alfanumerica, da una direzione (equivalente all'orditura dei travetti di un solaio laterocementizio o alle nervature di una lamiera grecata), e da un perimetro. Tutte le travi che risultano completamente interne, o al limite sul perimetro, e la cui direzione non è parallela a quella del solaio saranno interessate alla ripartizione del carico. (Per visualizzare la zona di competenza di ogni trave usare la funzione "Competenza su trave"). Le voci "Modifica Direzione", "Ridefinisci Contorno", "Elimina travi" hanno scopo ovvio e permettono la gestione completa dell'oggetto solaio.

### 2.1.2.42 Solaio > Edita proprietà / Etichetta / Evidenzia

**FUNZIONE:** gestione informazioni su un solaio..

### 2.1.2.43 Linee di carico > Nuova

**FUNZIONE:** creazione di una nuova linea di carico. La **linea di carico** in DolmenWin è un elemento grafico che viene utilizzato per la definizione dei carichi, ma, al pari del solaio, non ha nessun tipo di rigidità, né peso proprio : il suo compito è unicamente quello di distribuire del carico sui gusci ad essa sottostanti, così come l'elemento solaio è di fatto semplicemente una legge di ripartizione di un carico su un insieme di travi. Il carico da assegnare verrà poi definito mediante le usuali schede tipologiche, come carico ad unità di lunghezza : ogni guscio riceverà la quota di carico che giace sul tratto di linea che lo attraversa. Per le sue caratteristiche, la linea di carico può essere utilizzata per l'assegnazione della precompressione di elementi bidimensionali.



#### DETTAGLIO DEL COMANDO:

- a) Inserire la descrizione alfanumerica della linea di carico.
- b) Inserire il primo punto
- c) Inserire il secondo punto.
- d) eventualmente tornare al punto a)

#### 2.1.2.44 Linee di carico > Edita linea di carico / Evidenzia . .

**FUNZIONE:** visualizzazione delle caratteristiche di una linea di carico. Questa funzione è attivabile non solo dal menù e dai tasti funzione delle barre dei comandi, ma anche semplicemente per shift-click sulla linea di carico da editare.

##### DETTAGLIO DEL COMANDO:

- a) selezionare una linea di carico;
- b) la linea di carico selezionata verrà evidenziata, e comparirà un pannello riassuntivo delle principali proprietà della linea di carico : nome ( numero identificativo), descrizione, coordinate degli estremi, elenco dei gusci interessati dalla linea di carico. Descrizione e coordinate degli estremi sono modificabili direttamente da pannello. Le modifiche effettuate a partire dal pannello diventeranno operative solo premendo il tasto "Applica".

#### 2.1.2.45 Linee di carico > Etichetta ON/OFF > Numerazione/ Descrizione

**FUNZIONE:** attiva/disattiva la presenza per ogni linea di carico selezionata di un'etichetta di testo, contenente il nome/numero della linea di carico o la sua descrizione

#### 2.1.2.46 Numerazione > Nodi /Aste / Gusci > Set Default

**FUNZIONE:** definizione del numero iniziale e del passo di crescita per la numerazione.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:** inserire da tastiera il valore iniziale ed il passo di crescita per la numerazione automatica dei nodi / aste / gusci. I parametri così introdotti saranno utilizzati per tutte le successive generazioni di nodi / aste / gusci, fino ad una eventuale nuova definizione. Non sono ammessi un valore iniziale o un passo di crescita minori o uguali a zero.

#### 2.1.2.47 Numerazione > Nodi /Aste / Gusci > Rinumerazione Continua

**FUNZIONE:** rinumerazione di tutti i nodi / aste / gusci della struttura.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:** inserire da tastiera il valore iniziale ed il passo di crescita per la rinumerazione di tutti i nodi / aste / gusci.

I parametri così introdotti sono utilizzati immediatamente per riassegnare la numerazione a tutti i nodi / aste / gusci presenti nella struttura, ma non sostituiscono i valori di default per la numerazione di *nuovi* elementi. Non sono ammessi un valore iniziale o un passo di crescita minori o uguali a zero.

#### 2.1.2.48 Numerazione > Nodi /Aste / Gusci > Rinumerazione Selettiva

**FUNZIONE:** rinumerazione di nodi / aste / gusci selezionati.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) inserire da tastiera il valore iniziale ed il passo di crescita per la rinumerazione ;
- b) selezionare i nodi / aste / gusci da rinumerare.

I parametri così introdotti sono utilizzati immediatamente per riassegnare la numerazione a tutti i nodi / aste / gusci selezionati, ma non sostituiscono i valori di default per la numerazione di *nuovi* elementi. Inoltre il programma segnala errore se uno dei numeri che verrebbero prodotti da questa opzione coincide col numero di un nodo / asta / guscio già esistente e non compreso tra quelli selezionati.

#### 2.1.2.49 Numerazione > Nod /Aste/Gusci > Rinum. Geograf. Xyz / Yzx / Zxy

**FUNZIONE:** rinumerazione di nodi / aste / gusci selezionati mediante attribuzione di numero crescente in funzione di X,Y,Z crescenti.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) inserire da tastiera il valore iniziale ed il passo di crescita per la rinumerazione;
- b) selezionare i nodi / aste / gusci da rinumerare.

Le tre tipologie di numerazioni geografiche si differenziano fra di loro relativamente alla priorità di direzione di scansione (nel primo caso la priorità di scansione è lungo l'asse X, poi Y ed infine Z, nel secondo caso ha prima priorità Y, poi Z ecc...)

#### 2.1.2.50 Numerazione > Nodi /Aste / Gusci > Informazioni

**FUNZIONE:** richiesta informazioni sulla numerazione di nodi / aste / gusci.

Questa opzione produce la scrittura su pannello delle seguenti informazioni:

- numero di nodi / aste / gusci esistenti nella struttura;
- numero minimo e massimo correntemente assegnati;
- valore di partenza e passo di crescita per i nuovi elementi.
- Nodi più vicini nella struttura e loro distanza.

#### 2.1.2.51 Numerazione > Nodi /Aste / Gusci > Visualizza On/Off

**FUNZIONE:** visualizza/pegne la numerazione dei nodi / aste / gusci selezionati.

#### 2.1.2.52 Elimina Doppi

**FUNZIONE:** elimina gli elementi strutturali multipli, cioè se esattamente sovrapposti e se dotati delle stesse proprietà strutturali (materiale, sezione, ecc).

#### 2.1.2.53 Accorpa nodi

**FUNZIONE:** unifica i nodi all'interno di una sfera di raggio dato. Questa operazione è da effettuare nel caso di una struttura con nodi *vicini ma non coincidenti*, situazione che può causare labilità strutturali.

## 2.1.3 TRASFORMAZIONI GEOMETRICHE

Le trasformazioni geometriche agiscono sugli elementi del modello sia che si tratti di semplici segmenti, che di elementi strutturali. Aste, gusci e solai vengono spostati, duplicati, ecc, mantenendo materiale, sezioni, spessore, svincoli e carichi.

### 2.1.3.1 Trasf. Geom. > Traslazioni > Per Due Punti

#### DETTAGLIO DEL COMANDO:

- clickare primo e secondo punto;
- inserire il numero di copie da ottenere.
- selezionare gli elementi del disegno;

Se il numero di copie è:

- = 0 *si cancellano* gli elementi selezionati e si traslano nella nuova posizione;
- > 0 si ottengono “n” nuovi elementi, ciascuno traslato rispetto al precedente della distanza dal primo al secondo punto;
- < 0 si ottengono “n” nuovi elementi, ciascuno traslato rispetto al precedente *di un ennesimo* della distanza dal primo al secondo punto;

### 2.1.3.2 Trasf. Geom. > Traslazioni > Orizzontale / Verticale / Asse X / Y / Z

#### DETTAGLIO DEL COMANDO:

##### Caso 1:

- clickare primo e secondo punto in una vista bidimensionale;
- inserire il numero di copie che si vuole ottenere;
- selezionare gli elementi del disegno;

##### Caso 2:

- inserire la distanza (positiva verso destra o verso l'alto);
- inserire il numero di copie che si vuole ottenere;
- selezionare gli elementi del disegno;

Le traslazioni orizzontale e verticale hanno significato soltanto su viste bidimensionali (ovvero non su viste assonometriche). Se il numero di copie è:

- = 0 *si cancellano* gli elementi selezionati e si traslano nella nuova posizione;
- > 0 si ottengono “n” nuovi elementi, ciascuno traslato rispetto al precedente della distanza dal primo al secondo punto;
- < 0 si ottengono “n” nuovi elementi, ciascuno traslato rispetto al precedente *di un ennesimo* della distanza dal primo al secondo punto;

### 2.1.3.3 Trasformazioni Geometriche > Rotazioni > Punto

**FUNZIONE:** Ruota gli elementi grafici selezionati intorno al punto indicato.

#### DETTAGLIO DEL COMANDO:

- puntare, in una vista bidimensionale, il centro di rotazione;
- inserire l'angolo di rotazione;
- inserire il numero di copie che si vuole ottenere;

d) selezionare gli elementi del disegno;

Con questa funzione è possibile ruotare qualsiasi elemento grafico, anche non appartenente al piano in cui si è indicato il punto di rotazione. Infatti, indicando il punto di rotazione nella vista bidimensionale, viene definito implicitamente un asse di rotazione passante per quel punto, perpendicolare al piano della vista e fuoriuscente da essa. La convenzione positiva per gli angoli di rotazione è data dalla regola della mano destra, con il pollice rivolto verso di sé. Se il numero di copie è:

- = 0 si cancellano gli elementi selezionati e si ruotano nella nuova posizione;
- > 0 si ottengono “n” nuovi elementi, ciascuno ruotato rispetto al precedente dell’angolo dato;
- < 0 si ottengono “n” nuovi elementi, ciascuno ruotato rispetto al precedente di un *ennesimo* dell’angolo dato;

#### 2.1.3.4 Trasformazioni Geometriche > Rotazioni > Asse

**FUNZIONE:** Ruota gli elementi grafici selezionati intorno all'asse indicato.

##### **DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) cliccare primo e secondo vertice dell'asse (o inserirne le coordinate);
- b) inserire l'angolo di rotazione;
- c) inserire il numero di copie che si vuole ottenere;
- d) selezionare gli elementi del disegno;

La convenzione positiva per gli angoli di rotazione è data dalla regola della mano destra. Non è ammesso un numero di copie *minore* di zero.

#### 2.1.3.5 Trasformazioni Geometriche > Variazione Scala

**FUNZIONE:** Modifica le dimensioni degli elementi grafici selezionati, tramite il coefficiente di scala inserito.

##### **DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) inserire punto fisso;
- b) inserire un fattore di scala unico per i tre assi oppure tre fattori distinti: uno per l'asse X uno per l'asse Y uno per l'asse Z (per es.: .5, 1, .8);
- c) inserire il numero di copie che si vuole ottenere;
- d) selezionare gli elementi del disegno;

Il punto fisso sarà l'unico che non varierà le sue coordinate e rispetto al quale varieranno tutti gli altri. Rispondendo con 0 alla richiesta del numero di copie si cancella l'originale e si ottiene un solo elemento risultante, scalato.

#### 2.1.3.6 Trasformazioni Geometriche > Simmetria > Per 2 Pt / Orizz./ Vert.

**FUNZIONE:** Ribalta gli elementi rispetto a una linea.

##### **DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) cliccare un punto (o due nel caso di simmetria su linea obliqua) su una vista bidimensionale;

- b) inserire il numero di copie che si vuole ottenere;
- c) selezionare gli elementi del disegno;

Con questa funzione è possibile ribaltare qualsiasi elemento grafico, anche non appartenente al piano in cui si sono indicati i punti della linea di simmetria. Infatti, indicando la linea di simmetria nella vista bidimensionale, viene definito implicitamente un piano di simmetria passante per la linea individuata e perpendicolare al piano della vista. Rispondendo con 0 alla richiesta del numero di copie si cancella l'elemento e lo si trasla nella posizione simmetrica.

#### 2.1.3.7 Trasformazioni Geometriche > Simmetria > Piano

**FUNZIONE:** Ribalta gli elementi rispetto a un piano generico passante per 3 punti.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) cliccare primo, secondo e terzo punto;
- b) inserire il numero di copie che si vuole ottenere;
- c) selezionare gli elementi del disegno;

Rispondendo con 0 alla richiesta del numero di copie si cancella l'elemento e lo si trasla nella posizione simmetrica.

#### 2.1.3.8 Trasformazioni Geometriche > Stiramenti > Per Due Punti / Orizzontale / Verticale / Asse X / Asse Y / Asse Z

**FUNZIONE:** Stira in una direzione qualunque i vertici selezionati.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) puntare il primo e secondo punto, oppure il valore di stiramento voluto ;
- b) puntare il secondo punto;
- c) selezionare i vertici.

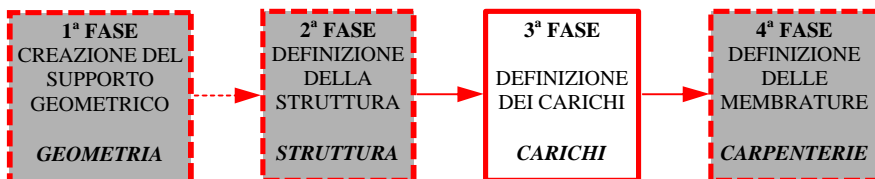
#### 2.1.3.9 Trasformazioni Geometriche > Stiramenti > Su piano XY / XZ / YZ / vert. per 2 Pt. / per 3 Pt.

**FUNZIONE:** Proietta sul piano dato i vertici selezionati.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) seguendo le indicazioni del programma, specificare il piano su cui proiettare ;
- b) selezionare i vertici;

## 2.1.4 CARICHI



La prima operazione da effettuare in questo ambiente è la definizione delle condizioni, in quanto ogni singolo carico assegnato su nodi, aste, ecc, viene automaticamente inserito nella condizione che in quel momento risulta attivata nel pannello delle Schede Condizioni:

### 2.1.4.1 Condizioni > Schede Condizioni

Dal momento che i carichi possono essere di diversa natura (peso proprio, carico della neve, ecc.), è necessario creare degli “*insiemi di appartenenza*”, chiamati “Condizioni di Carico”, nei quali inserire i carichi aventi caratteristiche analoghe.

I dati richiesti per la definizione della condizione sono:

- una descrizione (max 20 caratteri);
- il coefficiente moltiplicativo per tutti i carichi di quella condizione;
- il “tipo” della condizione, cioè “permanenti”, “variabili di abitazione”, “vento”, ecc. Quest’ultimo dato verrà utilizzato da svariati altri moduli di DolmenWin per automatizzare, ad es., le generazione dei casi di carico, o la presa in conto delle masse sismiche, ecc. Se nessuno dei tipi tabellati è soddisfacente, può sempre essere scelto il tipo generico: “Altro”

La scheda di ogni condizione contiene anche il numero di carichi correntemente assegnati (non si tratta ovviamente di un parametro da inserire a cura dell’utente). Per default sono sempre presenti alcune condizioni standard, che possono essere liberamente utilizzate, modificate, cancellate, incrementate. Le condizioni di carico sono calcolate singolarmente dal modulo di calcolo e vengono poi combinate nell’apposito modulo per generare i **Casi di Carico** necessari per le verifiche strutturali.

### 2.1.4.2 Condizioni > Esplora

Questa funzione apre un pannello di descrizione “ad albero”: cliccando sul segno “+” incasellato si apre un sottoramo della descrizione, e così via fino al massimo dettaglio. Cliccando direttamente su una riga l’insieme corrispondente di carichi viene selezionato ed è possibile, tramite gli appositi tasti, evidenziarlo, eliminarlo, copiarlo, ecc. E’ anche possibile ottenere su file di testo (“Report”) quanto è descritto nel pannello.

### 2.1.4.3 Condizioni > Svuota ed elimina

Consente di cancellare dal modello i carichi presenti nelle condizioni specificate, e di eliminare le relative schede dall’elenco delle condizioni. Per es. scrivendo “8,23” verranno eliminate le condizioni dalla ottava alla ventitreesima comprese. Le condizioni

da svuotare vanno scritte nella casellina generale di input (non in quella delle schede condizioni). NB: la presente funzione non è soggetta ad UNDO.

#### 2.1.4.4 Condizioni > Prendi Carichi

**FUNZIONE:** lettura dei carichi da una singola condizione e copia in altre condizioni.

#### 2.1.4.5 Condizioni > Risultante > Applicata

**FUNZIONE:** calcolo della risultante globale dei carichi selezionati, posizionata in un punto scelto dall'utente.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) Selezionare il punto di applicazione della risultante;
- b) Selezionare i carichi;

La risultante viene evidenziata mediante le tre componenti di forza e le tre componenti di momento calcolate rispetto al punto scelto dall'utente.

#### 2.1.4.6 Condizioni > Risultante > Componenti

**FUNZIONE:** calcolo della risultante globale dei carichi selezionati nella condizione attiva.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:** Selezionare i carichi.

La risultante viene visualizzata tramite le sue tre componenti di forza lungo gli assi coordinati e le coordinate globali del punto di applicazione.

#### 2.1.4.7 Carichi Nodi > Schede Carichi Nodali

**FUNZIONE:** Consente l'attivazione del pannello "Schede Carichi Nodali":

I carichi sui nodi possono essere forze o coppie con valore assegnato direttamente dall'utente, oppure forze concentrate con valore dipendente dalla quota Z del nodo stesso. Per questo tipo di carico (linearmente variabile) oltre ad inserire la direzione in cui agisce la forza vanno ancora inserite le intensità massima e minima e le corrispondenti quote.

#### 2.1.4.8 Carichi Nodi > Assegna

**FUNZIONE:** attribuzione dei carichi nodali alla struttura.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) attivazione della scheda relativa al carico che si desidera assegnare alla struttura;
- b) selezionare i nodi a cui assegnare il carico;

#### 2.1.4.9 Carichi Nodi > Elimina

**FUNZIONE:** eliminazione di singoli carichi ai nodi.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) scegliere da pannello il carico che si desidera eliminare;
- b) selezionare i nodi da cui eliminare il carico;

#### 2.1.4.10 Carichi Nodi > Prendi

**FUNZIONE:** Consente la "copia" dei carichi di un nodo su altri nodi.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**



- a) selezionare il nodo da cui prendere i carichi (vengono considerati solo i carichi appartenenti alla condizione corrente;
- b) selezionare i nodi a cui assegnare tali carichi;

#### 2.1.4.11 Carichi Nodi > Informazioni

**FUNZIONE:** Consente, grazie alla visualizzazione di un pannello informativo, di leggere le informazioni sui carichi associati ad uno o più nodi.

#### 2.1.4.12 Carichi Nodi > Evidenzia

**FUNZIONE:** Evidenzia il carico nodale selezionando il relativo nodo di appartenenza mediante una colorazione azzurrina.

#### 2.1.4.13 Carichi Aste > Schede Carichi Aste

**FUNZIONE:** attivazione del pannello “*Schede Carichi Aste*”. I carichi sulle aste possono seguire il sistema di riferimento globale delle coordinate (eventualmente con proiezione secondo un asse) o quello locale dell’asta. Le tipologie di carico assegnabili sono:

*Forza / Coppia Concentrata / Carico Distribuito*

*Carico Trapezio*

*Carico Termico*

*Carico linearmente variabile*

*Carico su area*

*Carico Torcente distribuito.*

Per ciascuno di essi è possibile inserire una descrizione e utilizzare le unità di misura più convenienti. Il Torcente distribuito e la Variazione termica possono essere solo su riferimento locale. Per quest’ultima l’asse da indicare è quella attorno al quale avviene l’eventuale flessione indotta.

#### 2.1.4.14 Carichi Aste > Assegna

**FUNZIONE:** applicazione carichi sulle aste.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) scegliere da pannello il carico da attivare;
- b) selezionare le aste a cui assegnare il carico

#### 2.1.4.15 Carichi Aste > Elimina

**FUNZIONE:** eliminazione di singoli carichi sulle aste.

#### 2.1.4.16 Carichi Aste > Prendi

**FUNZIONE:** lettura dei carichi di una singola asta e loro assegnazione ad altre aste. Vengono presi e copiati in questa opzione tutti i carichi dell’asta selezionata appartenenti alla condizione corrente.

#### 2.1.4.17 Carichi Aste > Informazioni

Richiesta informazioni sui carichi associati ad una o più aste.

#### 2.1.4.18 Carichi Aste > Evidenzia

Permette di evidenziare i carichi presenti sulle aste, nella condizione corrente.

#### 2.1.4.19 Carichi Gusci > Schede Carichi Gusci

I carichi assegnabili ai gusci sono il carico uniforme distribuito, il carico linearmente variabile ed il carico termico. L'aspetto delle schede è del tutto simile a quelle dei carichi su asta: la differenza sostanziale sta nel fatto che sulle aste si parla di carichi distribuiti per unità di lunghezza, mentre sui gusci si hanno carichi per unità di superficie.

#### 2.1.4.20 Carichi Gusci > Assegna

**FUNZIONE:** generazione carichi sui gusci.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) scegliere da pannello il carico che si desidera attivare;
- b) selezionare i gusci a cui assegnare il carico;

Il carico generato in questa opzione viene inserito nella condizione correntemente attiva e visualizzato sui gusci selezionati. È possibile assegnare più volte lo stesso carico allo stesso guscio.

#### 2.1.4.21 Carichi Gusci > Elimina

**FUNZIONE:** eliminazione di singoli carichi sulle aste.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) scegliere da pannello il carico che si desidera eliminare;
- b) selezionare i gusci da cui eliminare il carico;

#### 2.1.4.22 Carichi Gusci > Prendi

**FUNZIONE:** lettura dei carichi di un singolo guscio e loro assegnazione ad altri gusci.

Vengono presi e copiati in questa opzione tutti i carichi del guscio selezionato appartenenti alla condizione corrente.

#### 2.1.4.23 Carichi Gusci > Informazioni

**FUNZIONE:** richiesta informazioni sui carichi associati ad uno o più gusci.

Questa opzione produce la visualizzazione di un pannello analogo a quello visualizzato per le informazioni relative ai carichi sulle aste (Vedi *CARICHI > CARICHI ASTE > INFORMAZIONI*) nel quale sono contenute le informazioni relative al guscio selezionato:

- numero del guscio e dei suoi nodi di delimitazione;
- per la condizione corrente, il numero di carichi associati al guscio;
- per ogni carico, la scheda di definizione;

Per visualizzare le informazioni relative alle altre condizioni, puntare con il mouse sui tasti di scorrimento situati nell'angolo in alto a sinistra del pannello.

#### 2.1.4.24 Carichi Gusci > Evidenzia

Permette di evidenziare i carichi presenti sui gusci, nella condizione corrente.

#### 2.1.4.25 Peso Proprio > Assegna

Il peso proprio viene calcolato come carico distribuito uniforme, sulla base della sezione o spessore dell'elemento strutturale selezionato e del peso specifico del materiale costitutivo; tali carico viene inserito nella condizione corrente.

#### 2.1.4.26 Peso Proprio > Evidenzia

**FUNZIONE:** visualizzazione degli elementi strutturali dotati di peso proprio.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:** selezionare gli elementi tra cui il programma dovrà evidenziare quelli dotati il peso proprio;

#### 2.1.4.27 Aree Di Carico > Definizione Area

**FUNZIONE:** definizione di aree generiche (non orientate) per assegnazione di carichi asta.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- inserire il numero della scheda e premere <Invio>, oppure premere il tasto con il numero di scheda che si desidera inserire o modificare;
- clickare i vertici che definiscono l'area in questione. Per chiudere l'area toccare di nuovo il primo oppure l'ultimo vertice toccato.

Un'area può essere definita su qualunque insieme di punti nello spazio, quindi anche esternamente alla geometria della struttura. È consigliabile che le aree siano per quanto possibile definite su piani, in quanto il programma calcola le proiezioni dell'area stessa nelle tre direzioni dello spazio e lo sviluppo totale come media quadratica di esse, il che è rigoroso soltanto per aree piane. Le aree di carico vengono prese in conto definendo delle opportune schede di carico sulle aste (*Carichi Aste – Schede Carichi Aste – Nuova scheda – Carico su Area*) ed assegnando tali schede alle aste che si desidera caricare (*Carichi Aste – Assegna*). Il programma calcola il carico lineare sulle singole aste come:

$$S \times q / (S \text{ lungh.aste})$$

dove:

$S$  = superficie dell'area:

$q$  = valore del carico di superficie

$S \text{ lungh.aste}$  = sommatoria della lunghezza delle aste a cui è stata assegnata la presente scheda di carico. È necessario pertanto, se si desidera utilizzare la stessa area geometrica per caricare zone diverse di struttura, definire tante schede di carico, ciascuna riferita alla stessa area, quante sono le zone di carico diverse.

#### 2.1.4.28 Aree di Carico>Visualizza Schede

Produce la comparsa a video della tabella di aree definita al punto precedente.

#### 2.1.4.29 Aree di Carico >Evidenzia Area / Elimina Area

**FUNZIONE:** visualizza la tabella delle aree precedentemente definita e consente di evidenziare / eliminare le eventuali aree inserendone il numero nella finestra di input toccandone il tasto corrispondente nella tabella stessa.

#### 2.1.4.30 Ripartiz. Trave Continua

**FUNZIONE:** permette di calcolare carichi lineari su aste nell'ipotesi che queste reagiscano come appoggi di una trave continua a sua volta costituita da una orditura secondaria (solaio a travetti, soletta di ponte su travi rigide, ecc..)

Il modo di procedere è il seguente: prima definire la lunghezza delle campate ciccando l'opportuna sequenza di punti (per terminare la sequenza ciccare una seconda volta sull'ultimo punto), poi riferirsi al pannello di calcolo di pagina seguente.

#### 2.1.4.31 Cancella

Cancella *tutti* i carichi agenti sugli elementi selezionati (nella sola condizione corrente). Vedi anche le funzioni di Elimina Carichi, che consente di cancellare *singoli* carichi

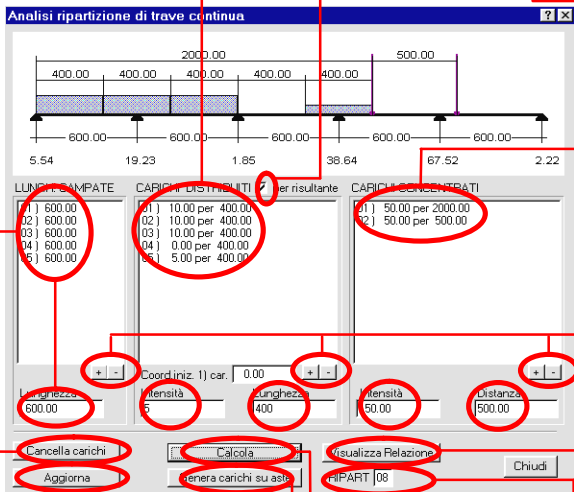
#### 2.1.4.32 Fattori di scala

I carichi applicati sono rappresentati con una dimensione pari (in unità di lunghezza) alla loro intensità: per es. un carico su nodo di 100 kg è per default rappresentato lungo un metro, ed un carico su asta di -20 kg/cm risulta alto 20 cm ed è rivolto verso il basso. I fattori di scala variano la rappresentazione grafica senza modificare l'intensità reale dei carichi.

Lunghezza e numero delle campate

Intensità ed estensione del carico distribuito (riferito per unità di superficie quando non è attiva l'opzione "Per risultante"; riferito per unità di lunghezza quando è attiva l'opzione "Per risultante")

Intensità e distanza del carico concentrato dal precedente (riferito per unità di lunghezza)



Tasto (+): tasto di "Assegna" o di "Aggiungi".  
Tasto (-): tasto di "Elimina".

Visualizza i calcoli relativi alla determinazione delle sollecitazioni della trave continua

Annula una operazione di calcolo di ripartizione già effettuata

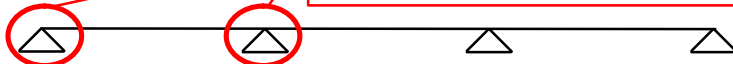
Cancella tutti i carichi presenti sulla trave continua

Calcola le reazioni in corrispondenza degli appoggi della trave continua (determinazione della ripartizione dei carichi)

Codice identificatore della ripartizione

Per ogni appoggio (trave) genera una scheda di carico, avente un codice identificatore composto di due numeri: N° della ripartizione - N° della campata. Queste schede vanno assegnate alle aste corrispondenti a cura dell'utente.

L'appoggio simula la presenza di un trave principale: la reazione dell'appoggio viene intesa come carico lineare su tale asta principale.



#### 2.1.4.33 Carichi di Linea> Schede carichi di linea

Attiva il pannello delle "Schede Carichi di Linea" per la lettura/inserimento/modifica di tipi di carico di linea. I carichi di linea sono sempre espressi nel riferimento globale delle coordinate, con direzione assegnata dall'utente. il carico è sempre un carico trapezoidale: richiede l'assegnazione della sua direzione (X, Y o Z globali) , della sua intensità iniziale (q1), della sua intensità finale (q2) :In più, tutti i carichi possono essere contrassegnati con un identificatore, ovvero una stringa descrittiva di non più di 20 caratteri, utile a identificare il carico nel momento in cui si utilizza il comando "Esplora condizioni" o "Informazioni carichi di linea"

#### 2.1.4.34 Carichi di Linea> Elimina schede

**FUNZIONE:** Elimina le schede di tipologia di carico di linea selezionate, purchè non siano state applicate ad alcuna linea di carico.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

selezionare le schede da eliminare : dalla riga di input , scrivendo in essa n1, n2 se si vogliono eliminare le schede da n1 ad n2 comprese; oppure dalla lista di selezione che compare quando si lancia il comando, utilizzando le usuali modalità di selezione da lista di Windows.

#### 2.1.4.35 Carichi di Linea > Assegna

**FUNZIONE:** attribuzione dei carichi di linea alla struttura.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) attivazione della scheda relativa al carico che si desidera assegnare alla struttura;
- b) selezionare le linee di carico a cui assegnare il carico;

#### 2.1.4.36 Carichi di Linea > Prendi

**FUNZIONE:** Consente la "copia" dei carichi di una linea di carico su altre linee di carico.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) selezionare le linee di carico da cui prendere i carichi (vengono considerati solo i carichi appartenenti alla condizione corrente );
- b) selezionare le linee di carico a cui assegnare tali carichi;

#### 2.1.4.37 Carichi di Linea> Evidenzia ( )

Evidenzia il carico di linea (colore azzurrino), selezionando la relativa linea di carico di appartenenza (che può essere selezionato anche per tipo di carico applicato).

#### 2.1.4.38 Carichi di Linea > Informazioni

**FUNZIONE:** Consente, grazie alla visualizzazione di un pannello informativo, di leggere le informazioni sui carichi associati alla linea di carico selezionato. Il pannello riporta, le informazioni sui carichi della condizione attiva: i tasti con le frecce ( "<<" e ">>" ) consentono di sfogliare le varie condizioni.

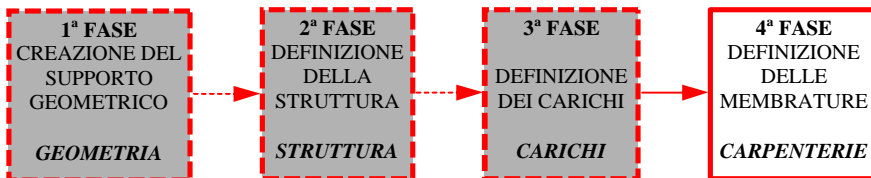
#### 2.1.4.39 Carichi di Linea > Elimina

**FUNZIONE:** eliminazione di singoli carichi di linea.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) scegliere da pannello di tipologia di carico di linea il carico che si desidera eliminare;
- b) selezionare le linee di carico da cui eliminare il carico;

## 2.1.5 CARPENTERIE



Per membratura si intende un serie di aste costituenti un unico elemento strutturale continuo; si potranno quindi definire membrature di tipo “TRAVE CONTINUA”, nonché membrature di tipo “PILASTRATE”. Un tipo particolare di membratura è il “MACROGUSCIO”, ovvero un insieme piano o con piccola curvatura di elementi finiti bidimensionali. I macrogusci vengono generati per il loro successivo utilizzo nella funzione di calcolo armature di piastre e setti.

La finalità delle membrature è quella di definire correttamente degli elementi monodimensionali che possano essere successivamente oggetto di progetto/ verifica / disegno mediante i moduli dedicati al c.a..

Ogni membratura è quindi caratterizzata da un nome, che può essere generato in automatico secondo leggi geografiche o definito dall’utente, e da una (eventuale) legge di allineamento degli ingombri delle aste che la compongono. La legge di allineamento è un’entità dinamica, che corrisponde a spostamenti degli ingombri delle singole aste calcolati in modo automatico da parte del programma : se si impone l’allineamento ad un filo fisso di uno spigolo di una pilastrata, questa proprietà permane anche variando le dimensioni delle sezioni delle aste costituenti la pilastrata.

E’ inoltre possibile imporre dei veri e propri spostamenti degli ingombri delle singole aste, utilizzando le omonime voci di menù : gli spostamenti così imposti rimangono però “congelati”, ovvero non vengono ricalcolati in automatico se si modifica la sezione delle aste.

**NB:** Gli spostamenti degli ingombri hanno effetto soltanto sulla disposizione costruttiva delle armature e sul disegno delle carpenterie di piano; per quanto riguarda l’analisi strutturale valgono esclusivamente le posizioni degli assi disegnati in *GEOMETRIA* ed assegnati in *STRUTTURA*. La definizione delle membrature e l’imposizione di leggi di allineamento o di spostamenti di ingombri non hanno quindi effetto sull’analisi strutturale: possono dunque essere compiute anche dopo l’*Analisi Statica o Dinamica*

### 2.1.5.1 Membrature > Parametri . . .

**FUNZIONE:** definizione dei parametri per generazione automatica o per rinumerazione delle membrature.

I parametri in esame sono :

- per le travi :
  - massima inclinazione travi ( ovvero max angolo di incidenza sul piano XY) in gradi sessadecimali
- per i pilastri :



- massima inclinazione pilastri ( ovvero max angolo delle aste componenti il pilastro con l'asse Z globale ) in gradi sessadecimali
- per travi e pilastri :
- massima deviazione (angolo formato dagli assi di due elementi aste consecutivi) in gradi sessadecimali
- codice base, num. cifre, valore iniziale e passo : parametri che servono per la creazione di un nome da assegnare alla membratura/e in fase di assegnazione/rinumerazione. Il nome così assegnato risulta costituito da una parte alfanumerica fissa (codice base) e da una parte puramente numerica, che assegna un numero d'ordine, a partire dal valore iniziale assegnato e con passo assegnato, alle aste create o rinominate. Il numero di cifre corrisponde al numero di cifre utilizzato per la sola parte numerica. La lunghezza totale del nome non può superare i 20 caratteri. Nel generare i nomi delle travature, il programma "salta" in modo automatico i nomi già assegnati.
- un ordinamento, ovvero l'ordine con il quale viene effettuata la numerazione degli elementi continui.

### 2.1.5.2 Membrature > Gestione Travi > Assegnazione Automatica

**FUNZIONE:** assegnazione automatica delle travature.

#### **DETTAGLIO DEL COMANDO:**

A partire da un insieme di aste selezionate, vengono create automaticamente le travature in conformità con i parametri definiti precedentemente : tutte le aste caratterizzate da un angolo di incidenza sul piano XY minore di "Max Inclinazione Travi" sono considerate travi; tutte le travi caratterizzate dall'aver un nodo in comune sono inserite nella stesso elemento continuo (travata), sempre che l'angolo formato dai rispettivi assi sia minore di "Max Deviazione Travi".

Nel generare i nomi delle travature il programma salta automaticamente tutti i nomi già assegnati.

La definizione di una membratura esegue automaticamente su tutte le travi che la compongono la funzione *"MEMBRATURE >GESTIONE TRAVI > ALLINEAMENTO >VERTICALE. > FACCIA SUPERIORE AD ASSE TRAVE"* : con ciò implicitamente annulla eventuali spostamenti degli ingombri eventualmente definiti in precedenza per la singola asta appartenente alla membratura.

### 2.1.5.3 Membrature > Gestioni Travi > Assegnazione Manuale

**FUNZIONE:** assegnazione manuale delle travature.

#### **DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) Inserire da pannello il numero dell'elemento continuo che si desidera modificare, oppure selezionarlo con il mouse; premere "Return" per inserirne uno nuovo.
- b) Inserire la descrizione della membratura : il programma ne propone uno in automatico, che potrà essere l'attuale nome della membratura se già esistente, o un nome creato in conformità ai parametri membrature relativi al nome.
- c) Inserire da pannello il nome di ogni asta appartenente all'elemento continuo (non preceduto dalla A), oppure puntare l'asta con il mouse. L'elemento continuo si intende terminato quando viene prescelta due volte l'ultima asta.

#### 2.1.5.4 Membrature > Gestione Travi > Rinomina

**FUNZIONE:** rinomina conformemente ai parametri membrature le travi selezionate.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

E' possibile selezionare più membrature per finestra o individuare un'unica travatura per clic del mouse o per nome : nel caso di selezione di un'unica travatura è possibile ridefinirne il nome direttamente dalla finestrella di input.

Nell'effettuare la renumerazione di un insieme di travi il programma salta automaticamente tutti i nomi già assegnati e non attualmente in fase di ridefinizione.

#### 2.1.5.5 Membrature > Gestione Travi > Allineamento Verticale ad asse trave > Faccia sup/Faccia Inf.

**FUNZIONE:** allineamento verticale delle travate definito con riferimento all'asse della singola asta

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

Selezionare le travate soggette alla legge di allineamento prescelta

L' allineamento *Travi Verticale ad Asse trave* sposta perpendicolarmente al loro asse le aste appartenenti alla travatura, in maniera che la loro faccia superiore o inferiore contenga l'asse baricentrico dell'asta stessa.

#### 2.1.5.6 Membrature > Gestione Travi > Allineamento Verticale su Piano > Faccia sup./ Asse / Faccia Inf.

**FUNZIONE:** allineamento verticale delle travate su piani o linee specificate.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) Inserire la prima quota numericamente da pannello, o cliccare un punto per assegnare la prima quota.
- b) Inserire la seconda quota numericamente da pannello, o cliccare un punto per assegnare la seconda quota.
- c) Selezionare le travate soggette alla legge di allineamento prescelta.

Nel caso più semplice che le quote assegnate siano uguali, l'allineamento *Travi Verticale su Piano* sposta in direzione Z le aste appartenenti alla travatura, in maniera che la loro faccia superiore o inferiore o l'asse giaccia su un piano orizzontale alla quota specificata.

Se le quote sono diverse, lo spostamento avviene perpendicolarmente a un piano passante per i punti traslazione dei nodi iniziale e finale della trave alle quote definite e perpendicolare al piano verticale contenente questi due punti, in quantità tale che la faccia superiore o inferiore o l'asse delle aste componenti la trave giaccia su questo piano.

Tramite questa funzione in pratica si allineano verticalmente le travi selezionate, anche se di sezione diversa tra loro.

L'allineamento *Travi Verticale per Faccia Superiore* viene eseguito automaticamente dalla funzione "*ASSEGNA TRAVI > AUTOMATICO*" per ogni membratura che viene definita.

**2.1.5.7 Membrature > Gestione Travi > Allineamento Verticale > Annulla**

**FUNZIONE:** annulla la legge di allineamento verticale per le travate specificate.

**2.1.5.8 Membrature > Gestione Travi > Allineamento Orizzontale > Faccia vicina./ Asse / Faccia Lontana.**

**FUNZIONE:** spostamento dell'ingombro delle aste tramite allineamento su linee di costruzione.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

Selezionare da Menù la funzione desiderata, in base alla direzione di movimento;

- a) toccare la linea che rappresenta il riferimento su cui "appoggiare" le aste;
- b) selezionare le aste da spostare.

Conviene, prima di utilizzare questa funzione, costruire nel Menù Geometria le opportune linee di costruzione, che assumono quindi il significato di fili effettivi di carpenteria. Ciò dovrebbe essere fatto per ogni piano della struttura, ma se i fili di costruzione non variano con l'altezza è sufficiente disegnare quelli di un piano tipo, in quanto lo spostamento orizzontale avviene anche se la linea di riferimento non è alla stessa quota dell'asta selezionata.

**2.1.5.9 Membrature > Gestione Travi > Allineamento Orizzontale > Annulla**

**FUNZIONE:** annulla la legge di allineamento orizzontale per le travate specificate.

**2.1.5.10 Membrature > Gestione Travi > Proiezione estremo > Assegna**

**FUNZIONE:** proiezione di un estremo della trave su una linea di costruzione.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) toccare la linea che rappresenta il riferimento su cui prolungare le aste;
- b) toccare la trave che si desidera allungare o accorciare : l'estremo che verrà preso in considerazione è quello più vicino al punto cliccato sulla trave.

L'allineamento per estremo provoca l'allungamento dell'asta parallelamente a se stessa fino a raggiungere il piano verticale che passa per la linea di costruzione presa come riferimento.

**2.1.5.11 Membrature > Gestione Travi > Proiezione estremo > Annulla**

**FUNZIONE:**

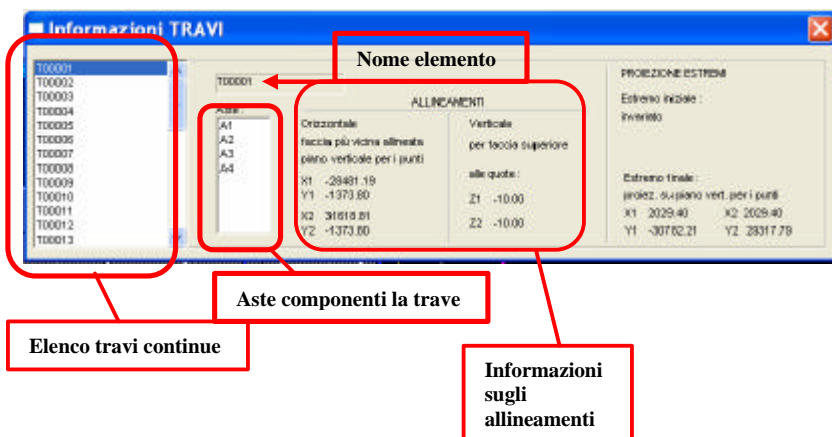
annulla la legge di proiezione estremo per le travate specificate.

**2.1.5.12 Membrature > Gestione Travi > Informazioni**

**FUNZIONE:** Informazioni sulle travi continue

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

Inserire da pannello il numero (nome) dell'elemento continuo di cui si vogliono informazioni, oppure puntare con il mouse ad un'asta qualunque appartenente all'elemento continuo stesso. Apparirà il seguente pannello:



Nel contempo la trave selezionata viene evidenziata, e con essa ogni altro elemento utilizzato per definire le modalità di allineamento

### 2.1.5.13 Membrature > Gestione Pilastri > Assegnazione Automatica

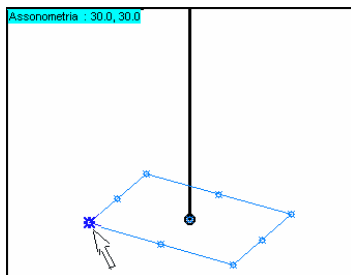
**FUNZIONE:** assegnazione automatica delle pilastrate.

A partire da un insieme di aste selezionate, vengono create automaticamente le pilastrate in conformità con i parametri definiti precedentemente: tutte le aste parallele all'asse Z globale, a meno di un angolo minore di "Max Inclinazione Pilastri" sono considerate aste-pilastro; tutte le aste-pilastro caratterizzate dall'aver un nodo in comune sono inserite nello stesso elemento continuo (pilastrata), sempre che l'angolo formato dai rispettivi assi sia minore di "Max Deviazione Pilastri".

La definizione di una pilastrata esegue automaticamente su tutte le travi che la compongono la funzione *"MEMBRATURE > GESTIONE PILASTRI > ALLINEAMENTO > INTERNO"* allineando gli ingombri delle travi in modo che gli assi baricentrici di esse siano perfettamente verticali, ed allineati col baricentro della sezione inferiore della pilastrata: con ciò implicitamente annulla eventuali spostamenti degli ingombri eventualmente definiti in precedenza per la singola asta appartenente alla membratura.

### 2.1.5.14 Membrature > Gestione Pilastri > Assegnazione Manuale

**FUNZIONE:** assegnazione manuale delle pilastrate.



### 2.1.5.15 Membrature > Gestione Pilastri > Rinomina

**FUNZIONE:** rinomina conformemente ai parametri membrature le pilastrate selezionate.

### 2.1.5.16 Membrature > Gestione Pilastri > Allineamento > Interno

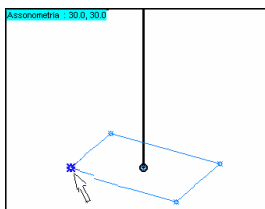
**FUNZIONE:** Allinea le pilastrate su linee verticali

spiccate da un filo fisso locale.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- Selezionare il pilastro base, ovvero il pilastro sul quale verrà indicata la modalità di allineamento interno, inserendo da pannello il nome della pilastrata, oppure selezionandolo con il mouse : il programma visualizzerà il rettangolo circoscritto alla sezione base del pilastro, evidenziando sul rettangolo 9 punti selezionabili, ovvero i 4 estremi del rettangolo, i punti medi dei suoi lati, e il baricentro.
- Selezionare, cliccando col mouse su uno dei 9 punti così evidenziati, la modalità di allineamento prescelta.
- Selezionare i pilastri soggetti alla legge di allineamento locale così individuata : il programma sposterà le aste appartenenti ai pilastri selezionati in modo da allineare su una stessa verticale i punti analoghi al punto cliccato sul pilastro base.

### 2.1.5.17 Membrature > Gestione Pilastri >Allineamento >Per spigolo

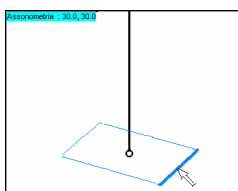


**FUNZIONE:** Allinea le pilastrate su linee verticali spiccate da un punto definito nel sistema di riferimento globale.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- Selezionare la pilastrata oggetto del comando, sulla quale verrà indicata la modalità di allineamento, inserendo da pannello il nome della pilastrata, oppure selezionandola con il mouse : il programma visualizzerà il rettangolo circoscritto alla sezione base del pilastro, evidenziando sul rettangolo 5 punti selezionabili, ovvero i 4 estremi del rettangolo, e il baricentro.
- Selezionare, cliccando col mouse su uno dei 4 punti così evidenziati, la modalità di allineamento prescelta.
- Toccare il punto (o darne le coordinate), sul quale allineare verticalmente la pilastrata : il programma sposterà le aste appartenenti alla pilastrata selezionata in modo da allineare su una stessa verticale, passante per il punto definito nella fase c), i punti analoghi al punto cliccato sulla base della pilastrata.

### 2.1.5.18 Membrature > Gestione Pilastri >Allineamento >Per faccia



**FUNZIONE:** Allinea le pilastrate su piani verticali paralleli a una faccia della pilastrata.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- Selezionare il pilastro base, ovvero il pilastro sul quale verrà indicata la modalità di allineamento, inserendo da pannello il nome della pilastrata, oppure selezionandolo con il mouse : il programma visualizzerà il rettangolo circoscritto alla sezione base del pilastro.
- Selezionare, cliccando col mouse su uno dei 4 lati del rettangolo, la modalità di allineamento prescelta.
- Toccare il punto (o darne le coordinate), sul quale allineare verticalmente i pilastri.

- d) Selezionare i pilastri soggetti alla legge di allineamento così individuata : il programma sposterà le aste appartenenti ai pilastri selezionati in modo da allineare le facce analoghe a quella cliccata sul pilastro base, su un piano verticale passante per il punto definito nella fase c) e parallelo alla faccia cliccata.

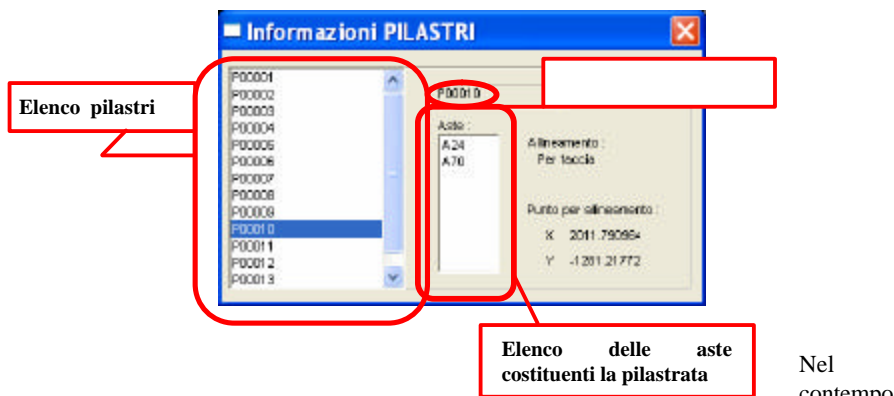
#### 2.1.5.19 Membrature > Gestione Pilastri >Allineamento >Annulla

**FUNZIONE:** annulla le leggi di allineamento delle pilastrate selezionate.

#### 2.1.5.20 Membrature > Gestione Pilastri >Informazioni

**FUNZIONE:** Informazioni sulle pilastrate.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:** Inserire da barra di input il numero (nome) dell'elemento continuo di cui si vogliono informazioni, oppure puntare con il mouse ad un'asta qualunque appartenente all'elemento continuo stesso. Apparirà il seguente pannello:



la pilastrata selezionata viene evidenziata , e con essa ogni altro elemento utilizzato per definire la modalità di allineamento .

#### 2.1.5.21 Membrature > Elimina asta di estremità

**FUNZIONE:** eliminazione della 1° asta o ultima asta dall'elenco delle aste costituenti la membratura.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:** Puntare con il mouse all'asta iniziale o finale appartenente all'elemento continuo stesso.

**N.B. :** dal momento che sulle caratteristiche della prima o ultima asta di una membratura si basano sovente le proprietà di allineamento della membratura stessa, è buona norma utilizzare questo comando prima di eventuali cancellazioni dell'asta stessa.

#### 2.1.5.22 Membrature > Suddividi

**FUNZIONE:** suddivisione di un elemento continuo in due elementi continui distinti.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) Inserire da barra di input il nome dell'elemento continuo di cui si vogliono informazioni, oppure puntare con il mouse ad un'asta qualunque appartenente all'elemento continuo stesso.
- b) Selezionare mediante mouse il nodo ove si vuole operare la suddivisione.

#### 2.1.5.23 Membrature > Visualizza nome / Nascondi nome

**FUNZIONE:** visualizzazione del nome assegnato alla membratura

**DETTAGLIO DEL COMANDO:** Inserire da pannello il nome dell'elemento continuo che si vuole evidenziare, oppure puntare con il mouse ad un'asta qualunque appartenente all'elemento continuo stesso, o ancora selezionare per finestra le membrature delle quali si vuole visualizzare il nome .

#### 2.1.5.24 Membrature > Evidenzia

**FUNZIONE:** Evidenziazione degli elementi continui.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:** Inserire da pannello il nome dell'elemento continuo che si vuole evidenziare, oppure puntare con il mouse ad un'asta qualunque appartenente all'elemento continuo stesso, o ancora selezionare per finestra più elementi da evidenziare.

#### 2.1.5.25 Membrature > Elenca

**FUNZIONE:** Elenca in formato testo stampabile gli elementi continui definiti sulla struttura, e per ognuno di essi le aste che lo compongono : vengono stampati per primi i pilastri, elencati in ordine alfabetico, e successivamente le travi, sempre in ordine alfabetico: il numero che compare per primo su ogni riga è un identificativo dell'elemento continuo, utilizzato da altri moduli per individuare l'elemento ( ad es. nel generare nomi di files del tipo *MEMBRATU.XXX* o *ESEC\_XXX.GRB* ).

#### 2.1.5.26 Membrature > Elimina

**FUNZIONE:** Cancellazione degli elementi continui.

#### 2.1.5.27 Membrature > Resetta tutto

**FUNZIONE:** Cancella tutti gli elementi continui.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:** Il comando elimina tutti gli elementi continui e, se richiesto, i files di progetto armatura(*MEMBRATU.XXX*): i numeri identificativi degli elementi continui successivamente generati ripartiranno da 1.

#### 2.1.5.28 Ingombri > Spostamento Asta / Estremità > Numerico

**FUNZIONE:** spostamento dell'ingombro degli estremi delle aste di una quantità data.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) Inserire da pannello il nome dell'elemento continuo che si vuole evidenziare, oppure puntare con il mouse all' asta;
- b) Inserire i valori numerici degli spostamenti di estremità, espressi nel sistema di riferimento globale, nel pannellino di input che si presenterà, inizializzato ai valori di spostamento eventualmente comportati dall'appartenenza dell'asta ad un elemento continuo soggetto a leggi di allineamento .

Questo comando può essere utile anche per visualizzare i valori numerici delle traslazioni comportate dall'aver definito delle leggi di allineamento per elementi continui : nel caso in cui il comando viene utilizzato al solo scopo di ottenere informazioni, si consiglia di non chiudere il pannello utilizzando il tasto "OK", ma di utilizzare il tasto "CANCEL" (altrimenti i valori a video verranno assunti come valori di spostamento *fissi*, e non ricalcolati in automatico con la modifica della sezione).

**NB:** Gli spostamenti degli ingombri hanno effetto soltanto sulla disposizione costruttiva delle armature e sul disegno delle carpenterie di piano; per quanto riguarda l'analisi strutturale valgono esclusivamente le posizioni degli assi disegnati in *GEOMETRIA* ed assegnati in *STRUTTURA*. Nel caso si vogliano annullare tutti gli spostamenti degli ingombri, e ritornare quindi alla situazione di default, con gli ingombri centrati attorno all'asse di calcolo delle aste, si può eseguire la funzione "*INGOMBRI > SPOSTAMENTO > ASTE > PER DUE PUNTI*", toccando due volte lo stesso punto (in modo da definire uno spostamento nullo) e selezionando tutte le aste della struttura.

#### 2.1.5.29 MACROGUSCI

Le funzioni di gestione dei macrogusci sono sostanzialmente le stesse delle membrature monodimensionali. Le differenze principali sono le seguenti:

- Nella generazione non c'è automatismo, in quanto la selezione dei gusci appartenenti ad una determinata piastra va effettuata esplicitamente (di solito con una finestra).
- Parte integrante del macroguscio è il suo sistema di riferimento interno, da definire cliccando tre punti nello spazio: la direzione dal primo al secondo sarà la direzione dei ferri orizzontali (asse x), e la posizione del terzo punto indica la direzione dei ferri verticali (asse y). L'asse z che nasce dai primi due per la regola della mano destra definisce la faccia superiore ed inferiore del macroguscio (quella che "guarda" il semiasse delle zeta rispettivamente positive e negative)

#### 2.1.5.30 IMPALCATO

In alternativa al disegno generale di una mesh di elementi finiti è possibile, con funzioni apposite, automatizzare la modellazione di impalcati piani a piastra piena. In questo caso il percorso consigliato diventa il seguente:

Disegnare o importare una carpenteria di base che contenga i dati geometrici essenziali: perimetro esterno, fori, muri e pilastri. I muri vanno disegnati con l'effettivo spessore, ed i pilastri come poligono chiuso. Può risultare conveniente inserire linee di costruzione per indicare allineamenti e incroci ulteriori da rispettare. Una volta ottenuta questa base, va usato il menù **Carpenterie ? Impalcato**, in cui è appunto possibile:

- ricalcare il perimetro esterno, cliccandone i vertici (**Assegna Perimetro**);
- definire muri, cliccando linea interna ed esterna di ogni tratto rettilineo. Le linee d'asse così ottenute verranno automaticamente intersecate. Per terminare l'inserimento di un muro cliccare nuovamente sull'ultima linea. (**Assegna Muro / Proprietà muro / Elimina muro**)



- Definire pilastri cliccando o un punto interno o almeno tre lati (**Assegna Pilastro / Proprietà Pilastro / Elimina Pilastro**);
- Ricalcare eventuali fori interni, cliccandone i vertici (**Assegna Foro / Elimina Foro**);
- Imporre punti di passaggio obbligati della mesh (evidenziati dalle linee di costruzione di cui sopra). L'esperienza può guidare nell'imporre questi punti, perché costituiscono per il programma una "guida" alla schematizzazione, pur non essendo mai obbligatori (**Imponi Nodo / Libera Nodo**);

Infine, le voci "**Genera Mesh**" ed "**Importa Campi**" realizzano una mesh automatica, che rispetterà tutti i vertici geometrici sopra definiti. Viene richiesto un lato massimo da non superare. Gli assi dei muri ed i baricentri dei pilastri verranno inoltre considerati come nodi vincolati da opportune rigidità.

NB: per eliminare elementi (muri, pilastri, nodi) va scelta la funzione corrispondente e poi si selezionano gli oggetti *includendoli in una finestra*.

#### 2.1.5.31 Spostamento Gusci

**FUNZIONE:** spostamento dell'ingombro dei gusci di una quantità data.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) Inserire il valore dello spostamento;
- b) Selezionare i gusci;

Lo spostamento del guscio avviene lungo una direzione perpendicolare alla sua superficie; il verso dello spostamento è comandato dal segno della distanza digitata al punto a) del **DETTAGLIO DEL COMANDO**. (Es. un guscio giacente sul piano XY avrà uno spostamento lungo l'asse Z, verso l'alto con valore della distanza positivo, verso il basso con segno negativo)

## FUNZIONI DI ASSISTENZA, PROPRIETÀ E SELEZIONE

Fin qui si è detto che per poter effettuare l'Analisi delle Sollecitazioni di una struttura è necessario compiere a monte un lavoro di "modellazione", articolato in 4 fasi successive, per ognuna delle quali si sono analizzati nel dettaglio i vari comandi:

- CREAZIONE DEL SUPPORTO GEOMETRICO (Menù Geometria)
- DEFINIZIONE DELLA STRUTTURA (Menù Struttura)
- DEFINIZIONE DEI CARICHI (Menù Carichi)
- DEFINIZIONE DELLE MEMBRATURE (Menù Carpenterie)

Operativamente però, non sarebbe facile la riproduzione della struttura se l'Ambiente Grafico non fosse dotato di una serie di "Funzioni Satellite" che agevolano notevolmente lo sviluppo delle precedenti fasi. Le "Funzioni Satellite" possono essere suddivise in:

- **Funzioni di Assistenza**                   ➤ MENÙ FINESTRE
- **Funzioni di Cambio Proprietà**       ➤ MENÙ PROPRIETÀ
- **Funzioni di Selezione**                ➤ MENÙ SELEZIONE
- **Funzioni di Gestione**                ➤ MENÙ FILE, OPZIONI, GENERALI,  
RISULTATI, HELP

Nel presente paragrafo verranno illustrati i comandi contenuti all'interno delle "Funzioni Satellite", suddivisi per menù di appartenenza.

### 2.1.6 MENÙ VISUALIZZA

La maggior parte delle funzioni relative al menù finestre possono essere visualizzate cliccando il tasto destro del mouse su una qualsiasi finestra di disegno dell'Ambiente Grafico. L'utilizzo di tali comandi non blocca l'esecuzione di una funzione chiamata precedentemente e la sua azione è limitata unicamente alla finestra attiva, la quale si distingue dalle altre per il diverso colore del titolo (azzurro).

#### 2.1.6.1 Visualizza > Imposta > ...

- *Optimizza*: ridisegna l'elaborato con la massima scala di rappresentazione consentita dalla finestra attiva (da tastiera: CTRL+O).
- *Zoom*: ingrandisce la zona compresa tra due punti (da tastiera: CTRL+Z).
- *Sposta*: consente di traslare il disegno nella finestra attiva selezionando con due punti il verso di spostamento (da tastiera: CTRL+S).
- *Scala*: Consente di modificare la scala di rappresentazione del disegno all'interno della finestra attiva mediante l'inserimento del coefficiente di ingrandimento.
- *Precedente*: Ripristina la vista precedente nella finestra attiva (da tastiera: CTRL+P).
- *Salva*: Salva la vista presente nella finestra attiva.
- *Richiama*: Richiama la vista salvata precedentemente, purchè i comandi agiscano sulla stessa finestra.

- *Ridisegna*: Ridisegna l’elaborato nella finestra attiva aggiornandolo alle ultime modifiche apportate (da tastiera: CTRL+R).  
*Ridisegna tutte*: Ridisegna tutte le finestre.

#### 2.1.6.2 Visualizza > Layout > .....

- *1 Finestra*: Imposta l’Ambiente Grafico su una unica finestra di lavoro.
- *2 Finestre –*: Imposta l’A. G. su due finestre di lavoro affiancate verticalmente.
- *2 Finestre :* Imposta l’A. G. su due finestre di lavoro affiancate orizzontalmente.
- *3 Finestre*: Imposta l’A. G. su tre finestre.
- *4 Finestre*: Imposta l’A. G. su quattro finestre.
- *Muovi finestra*: trasla gli spigoli di demarcazione tra le finestre visualizzate. Per eseguire l’operazione è necessario puntare con il mouse il punto (o lo spigolo se si hanno solo 2 finestre) di demarcazione. L’operazione diventa inutile in presenza di una sola finestra visualizzata.

#### 2.1.6.3 Visualizza > Viste > .....

- *Assonometria*: Consente di ottenere una vista assonometrica nella finestra attiva mediante l’inserimento di due angoli: il primo di inclinazione, il secondo di rotazione.
- *Piano XY / XZ / YZ*: produce la rappresentazione del piano corrispondente, con la terza coordinata (rispettivamente la Z, la Y o la X) specificata numericamente o cliccando un vertice esistente.
- *Piano verticale per 2 punti*: Consente di ottenere una vista su di un piano parallelo all’asse globale Z e passante su due punti qualsiasi, anche non selezionati su una vista piana.
- *Piano per 3 punti*: Consente di ottenere una vista su di un piano definito cliccando tre punti qualsiasi.

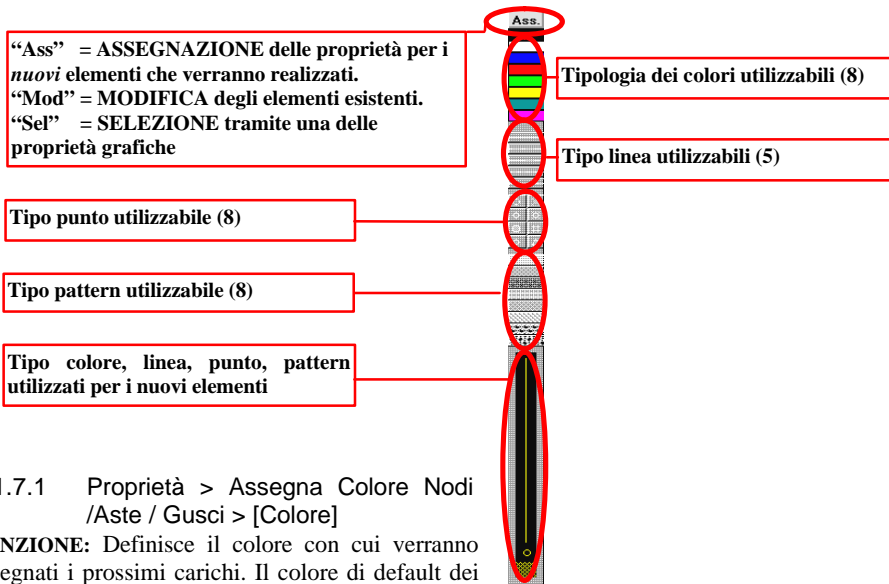
#### 2.1.6.4 Visualizza > Schermo intero

Con questa opzione viene ingrandita a tutto schermo l’area di visualizzazione, in modo da non avere più cornici né barre dei comandi. Acceleratore di tastiera: F9. Per ripristinare lo schermo originale: ESC. (vedi anche 1.11)

### 2.1.7 MENÙ PROPRIETÀ

All’interno di questo menù vengono gestite le proprietà grafiche della struttura. Le proprietà a cui si farà riferimento sono collocate nella tabella dei modali dell’Ambiente Grafico, in colonna sulla sinistra, come illustrato nella figura seguente:

I tasti **ASS** **MOD** **SEL** seguiti dal “clic” sui colori o dai tipilinea sottostanti, hanno il seguente significato:



2.1.7.1 Proprietà > Assegna Colore Nodi /Aste / Gusci > [Colore]

**FUNZIONE:** Definisce il colore con cui verranno disegnati i prossimi carichi. Il colore di default dei carichi è quello dell'elemento strutturale al quale sono applicati.

2.1.7.2 Proprietà > Modifica Colore > [Colore]

**FUNZIONE:** Modifica il colore degli elementi grafici (punti, segmenti, nodi, aste, gusci) precedentemente creati

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) scegliere tramite i sottomenu il colore desiderato
- b) selezionare gli elementi dei quali si vuole modificare il colore

2.1.7.3 Proprietà > Modifica Colore carichi Nodi /Aste / Gusci

**FUNZIONE:** Modifica il colore con cui sono stati disegnati i carichi.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

scegliere tramite i sottomenu il colore desiderato.

2.1.7.4 Proprietà > Modifica Tipo Linea / Tipo Punto / Tipo Pattern

**FUNZIONE:** Modifica il tipo di proprietà degli elementi selezionati.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) scegliere tramite i sottomenu il tipo di linea desiderato;
- c) selezionare gli elementi;

## 2.1.8 MENÙ SELEZIONI

Molti comandi di DolmenWin presentano come prompt la richiesta “seleziona elementi del disegno” o messaggi analoghi. Quando il disegno non è complesso la selezione può avvenire semplicemente cliccando con il mouse l’oggetto desiderato, ma quando la struttura è complessa sono possibili selezioni basate sulle proprietà grafiche o strutturali degli elementi.

### 2.1.8.1 Selezioni > Finestra

**FUNZIONE:** Permette di selezionare tutti gli elementi interamente contenuti in un rettangolo sullo schermo.

#### **DETTAGLIO DEL COMANDO:**

- a) puntare primo angolo della finestra;
- b) puntare secondo angolo della finestra.

### 2.1.8.2 Selezioni > Elementi Geometrici > Geometria / ... / Segmenti

**FUNZIONE:** Permette di selezionare tutte le primitive appartenenti ad una certa categoria.

### 2.1.8.3 Selezioni > Proprietà Disegno > Colore / ... / Tipo Tratteggio

**FUNZIONE:** Permette di selezionare tutti gli elementi dotati della proprietà scelta.

### 2.1.8.4 Selezioni > Elem. Strutt. / Nodi / Aste / Gusci

**FUNZIONE:** Permette di selezionare *tutti* gli elementi della categoria scelta.

### 2.1.8.5 Selezioni > Proprietà Strutturali > Nome nodo / Asta / Guscio

**FUNZIONE:** Permette di selezionare gli elementi dotati di una nomenclatura (nodi, aste, gusci).

**DETTAGLIO DEL COMANDO:** digitare l’intervallo numerico di selezione nella finestra di input.

### 2.1.8.6 Selezioni > Proprietà Strutturali > Numero Scheda > Sezione / Vincolo / ... / Membratura

**FUNZIONE:** Permette di selezionare gli elementi che puntano ad una scheda strutturale.

**DETTAGLIO DEL COMANDO:** scelta la tipologia di scheda, digitare l’intervallo dei numeri di scheda da comprendere nella selezione.

### 2.1.8.7 Selezioni > Tutto

**FUNZIONE:** Permette di selezionare tutti gli elementi .

### 2.1.8.8 Selezioni > Multiple > Intersez./ Unione / Esclusione

**FUNZIONE:** Permette di operare selezioni complesse utilizzando operazioni booleane.

L'attivazione del comando di “*Selezione Multipla*” consente di operare una selezione che utilizzi criteri di UNIONE, ESCLUSIONE, INTERSEZIONE. Quando la “*Selezione Multipla*” avviene dopo un comando (Es. CANCELLA), l'esecuzione di quest'ultimo non è immediata, ma gli elementi selezionati assumono inizialmente una colorazione azzurra: solo nel momento in cui viene conclusa la selezione mediante disattivazione della funzione “MULTIPLE”, il comando ha effetto.

- Criterio di UNIONE: aggiunge elementi all'insieme .
- Criterio di INTERSEZIONE: esclude dall'insieme gli elementi che non hanno le caratteristiche richieste da una successiva selezione.
- Criterio di ESCLUSIONE: toglie elementi dall'insieme gli elementi.

All'interno della stessa “Selezione Multipla” è possibile modificare il criterio, passando così da UNIONE a INTERSEZIONE, e così via



## 2.1.9 MENU' FILE:

### 2.1.9.1 File > Nuovo

**FUNZIONE:** cancella tutto il contenuto del database, previa conferma dell'utente.

### 2.1.9.2 File > Apri

**FUNZIONE:** apertura di un file di tipo File *Struttura* (\*.STR) , di tipo File *Grafico* (\*.GRF), di tipo File *Disegno* (\*.DIS), di tipo File *AutoCad* (\*.DXF).

Il file proposto come default per il caricamento è il File *Struttura* del lavoro corrente (il file STRUTTUR.STR della cartella del lavoro corrente).

### 2.1.9.3 File > Importa

**FUNZIONE:** lettura di un file strutturale in formato NASTRAN..

### 2.1.9.4 File > Salva

**FUNZIONE:** salva le modifiche apportate al database nel file il cui nome è visualizzato nella barra del titolo.

Nel formato File *Struttura* (estensione .STR) vengono salvati tutti i dati introdotti tramite il CAD 3D e riguardanti quindi geometria, struttura, carichi e carpenterie. Il file usato nei calcoli **deve obbligatoriamente chiamarsi STRUTTUR.STR** .

Nel formato File *Grafico* (estensione .GRF) vengono salvati solamente i dati inseriti nel menu di geometria, e cioè i dati relativi ai punti e alle linee; sono quindi esclusi tutti i dati concernenti la struttura, i carichi e le carpenterie. E' usato in realtà non tanto per il salvataggio, ma per la lettura di grafici realizzati dal programma stesso (deformate, diagrammi, autovettori, ecc...)

Nel formato File *Disegno* (estensione .DIS o DXF) viene salvata la rappresentazione bidimensionale *della sola finestra attiva*. La sua **FUNZIONE** è di immagazzinare non dati di calcolo, bensì un disegno che potrà poi essere gestito dal CAD Bidimensionale.

Se il database non è ancora stato salvato e quindi nella barra del titolo non compare ancora alcun nome, verrà visualizzata la finestra di dialogo Salva con nome.

### 2.1.9.5 File > Salva con Nome

**FUNZIONE:** salvataggio di un file di tipo File *Struttura* (\*.STR) , di tipo File *Grafico* (\*.GRF), di tipo File *Disegno* (\*.DIS), di tipo File *AutoCad* (\*.DXF).

Il file proposto come default per il salvataggio è il File *Struttura* del lavoro corrente (il file STRUTTUR.STR della directory del lavoro corrente) se il database non è ancora stato salvato (e quindi nella barra del titolo non compare ancora alcun nome), altrimenti è il file il cui nome compare nella barra del titolo.

### 2.1.9.6 File > Stampa

**FUNZIONE:** stampa del contenuto della finestra attiva.

Il contenuto della finestra attiva viene interpretato come immagine bitmap monocromatica e inviato alla stampante.

#### 2.1.9.7 File > Imposta Stampante

**FUNZIONE:** controlla le impostazioni predefinite della stampante, relative al comando "Stampa" del menù File, fino alla successiva modifica di esse.

#### 2.1.9.8 File > Gestione Data Base (ordina, check, semplifica...)

**FUNZIONE:** controllo dei dati inseriti.

"Ordina DB" riordina tutti i dati inseriti, velocizzando i tempi di esecuzione dei comandi. Si faccia attenzione che questa opzione annulla la possibilità di recuperare tramite il comando "Undo", i dati cancellati in precedenza.

"Check DB" effettua una serie di controlli su tipici errori di modellazione (aste non spezzate nei nodi, elementi sovrapposti, ecc.). Produce un schermata alfanumerica con i risultati del controllo: se non è specificata nessuna asta o nodo, o guscio significa che, almeno formalmente, la struttura è corretta.

"Semplifica DB" elimina tutte le schede inserite nelle tabelle (sezioni, vincoli, carichi, ecc.), ma non utilizzate da nessun elemento del modello.

#### 2.1.9.9 File > Esci

**FUNZIONE:** uscita dal CAD3D

### 2.1.10 MENU' GENERALI:

#### 2.1.10.1 Generali > Nascondi

**FUNZIONE:** nasconde, senza cancellare, gli elementi selezionati. Gli elementi nascosti non sono più soggetti a nessun tipo di selezione e quindi non possono essere cancellati o modificati. La funzione Nascondi non ha effetto sui dati di salvataggio, ovvero vengono salvati anche gli elementi nascosti, come se fossero visibili.

#### 2.1.10.2 Generali > Visualizza Tutto

**FUNZIONE:** Visualizza gli elementi grafici di cui era stata precedentemente disabilitata la visualizzazione.

#### 2.1.10.3 Generali > Undo

**FUNZIONE:** Annulla l'ultima cancellazione o l'ultima trasformazione geometrica

#### 2.1.10.4 Generali > Break

**FUNZIONE:** interrompe la funzione in corso. Acceleratore di tastiera: ESC

#### 2.1.10.5 Generali > All'inizio

**FUNZIONE:** ricomincia dall'inizio l'ultima funzione scelta: utile quando una funzione di Dolmen è da usare in modo ripetitivo. Acceleratore di tastiera: Ctrl-W



### 2.1.11 MENU' OPZIONI:

#### 2.1.11.1 Opzioni > Barra Geometria / Struttura / Carichi

**FUNZIONE:** Produce la comparsa/scomparsa delle barre dei comandi dei menù Geometria, Struttura, Carichi.

#### 2.1.11.2 Opzioni > Colori Ambiente

**FUNZIONE:** Permette di modificare i colori degli oggetti grafici, compresi i testi delle numerazioni. Per modificare un colore, cliccare sul tasto corrispondente. Il tasto "OK e salva" rende le modifiche permanenti, anche per le successive sessioni di lavoro.

#### 2.1.11.3 Opzioni > Sfondo nero

**FUNZIONE:** Cambia il colore allo sfondo passando dal nero al bianco e viceversa. E' opportuno avere lo sfondo bianco per poter catturare la finestra grafica di Dolmen (va adoperato il tasto **Alt** - **Stamp** sulla tastiera) ed importarla in programmi capaci di gestire un'immagine Bitmap (comando **Incolla** di Windows). Vedi anche il punto 1.11

#### 2.1.11.4 Opzioni > Visualizza vincoli

**FUNZIONE:** Attiva/disattiva la codifica grafica del tipo di vincolo assegnato ai nodi.

#### 2.1.11.5 Opzioni > Z order in assonometria

**FUNZIONE:** Attiva / disattiva l'ordinamento spaziale della struttura ("Z order" in termini informatici). L'attivazione dell'ordinamento rende molto più gradevole il disegno, soprattutto se gli ingombri solidi sono attivi, ma rende molto più lente le operazioni di visualizzazione (ottimizza, ridisegna, ecc.). Se le esigenze di velocità prevalgono, disattivare questa opzione.

#### 2.1.11.6 Opzioni > Visualizza sistema di riferimento / Dimensioni assi

**FUNZIONE:** Attiva / disattiva la presenza su schermo degli assi cartesiani delle coordinate, e stabilisce la loro dimensione (in cm).

#### 2.1.11.7 Opzioni > Ridisegno Finestre

**FUNZIONE:** attiva o disattiva il ridisegno automatico delle finestre quando viene spostato o disattivato un pannello di comando che "occupava" temporaneamente parte dello schermo. Questa opzione è abitualmente attiva; conviene disattivarla quando il data base raggiunge dimensioni rilevanti: il video verrà ridisegnato solo per esplicita selezione del comando "FINESTRE > IMPOSTA > RIDISEGNA"

## 2.1.12 MENU' CALCOLO

Consente di effettuare l'analisi numerica della struttura (vedi **Calcolo Sollecitazioni**, 2.3) e di definire e generare i casi di carico necessari per le verifiche sezionali (vedi **Casi di Carico**). Prima di effettuare il calcolo, il programma memorizza la struttura così come si presenta a video con il nome standard "STRUTTUR.STR". Una volta terminato il calcolo è possibile procedere subito al controllo dei risultati, ma si consiglia di controllare sempre il file "Statica.txt" tramite il Menù Generale → Visualizza Stampe.

### 2.1.12.1 Livelli

Con questa opzione l'utente inserisce i livelli in cui vuole che sia applicata l'ipotesi di piano rigido. Va definita una quota ed una tolleranza (per default 1 cm), in modo da prendere in conto anche falde inclinate.

Il primo livello deve essere quello che può essere considerato "fermo" rispetto alla sovrastruttura. Può essere la quota di testa dei muri a retta che costituiscono il piano interrato, o, in mancanza di essi, direttamente la quota della fondazione.

Questa definizione di livelli è obbligatoria sia nel caso di analisi sismica semplificata, sia nel caso di analisi dinamica modale. Se per qualunque motivo si preferisse gestire manualmente la rigidità dei solai, e quindi non utilizzare la gestione a livelli, bisogna fare in modo che i piani soggetti a forza orizzontale siano controventati efficacemente. A tale scopo possono essere inseriti, per esempio, gusci che colleghino le teste dei pilastri e che siano dotati di spessore piastra pari a zero e spessore a membrana pari allo spessore di solaio.

### 2.1.12.2 Calcolo sollecitazioni

Consente di effettuare l'analisi numerica della struttura (vedi **Calcolo Sollecitazioni**, 2.3). Va effettuata quando la struttura è completa di tutti i carichi, compresi quelli provenienti dall'azione sismica statica o dinamica.

### 2.1.12.3 Analisi Sismica > DM96 / Ordinanza 3274

Le funzioni di questi due sottomenù sono analoghe, in quanto l'unica differenza è sulla normativa da adottare. In ogni caso il percorso è il seguente:

- specificare i dati sismici, compilando tutti i campi delle mascherine proposte. Nel caso dell'ordinanza è necessario arrivare fino alla definizione (guidata o manuale) del fattore di struttura "q".
- dichiarare le condizioni da cui ricavare le masse. Il tasto "Proponi" consente una scelta automatica, sulla base del campo "Tipo" della tabella condizioni di carico.
- Eseguire l'analisi statica semplificata. Questo passo è alternativo all'analisi dinamica per il DM96, mentre è sempre obbligatorio per L'Ordinanza, in quanto da esso verranno ricavati i torcenti addizionali di piano. In ogni caso, programma cercherà i piani a cui associare forze d'inerzia a partire dalla quota del primo nodo dotato di massa ed a quota maggiore della quota minima data come parametro. Per i successivi verrà ricercato il primo nodo dotato di massa avente differenza di quota dal piano precedente maggiore della tolleranza specificata nei parametri. La

ricerca dei piani si arresta alla quota massima. Tutte le masse a quota superiore alla massima saranno conglobate nell'ultimo piano. Le masse nodali sono calcolate a partire dai carichi presenti nelle condizioni date come riferimento, purché rivolti verso la direzione negativa dell'asse Z globale (cioè tutti i carichi di peso proprio, e i carichi distribuiti o concentrati in direzione Z, di segno negativo). La forza sismica sui singoli nodi sarà proporzionale alla massa presente su ciascuno, come pure l'eventuale momento torcente addizionale<sup>1</sup>. Il coefficiente di ripartizione dei carichi è calcolato come da Norme Italiane, a meno che non venga disattivata nei Parametri Sismici la voce “  utilizzare coeff. di distribuzione”: in tal caso le forze d'inerzia sui nodi sono calcolate direttamente come “Coeff. di intensità sismica” moltiplicato per la massa nodale, indipendentemente dalla quota.

Se è ritenuto necessario, eseguire l'analisi dinamica. La funzione “Analisi dinamica” consente lo studio dinamico di una struttura, secondo la tecnica della sovrapposizione modale e dello spettro di risposta. I parametri contenuti nel pannello sono i seguenti:

- **SRSS/CQC**: scelta del metodo di combinazione degli autovettori: media quadratica (s.r.s.s.) o combinazione quadratica completa (c.q.c.) .
- **modi da considerare**: numero massimo di autovettori da calcolare. Il numero effettivo di autovalori utilizzati sarà determinato dal programma in base alla percentuale minima di massa attivata richiesta per ciascuna direzione di vibrazione (vedi oltre). Ciascun autovettore produrrà tante condizioni di carico di forze d'inerzia applicate alla struttura quante sono le direzioni in cui tale autovettore ha un coefficiente di partecipazione maggiore di zero. L'intervallo di autovettori va segnalato con il segno “-”. Per es.: “1-6” ⇒ da 1 a 6 compreso.
- **direzioni attive / Massa Minima**: opzioni per attivare o disattivare le masse in direzione di ciascun asse globale. Se si disattiva un asse, non esisterà nella soluzione dinamica nessun autovettore con coefficiente di partecipazione diverso da zero per quella direzione. Inoltre nelle direzioni richieste è necessario, perché il calcolo sia veramente rappresentativo del sisma, che risulti attivata una percentuale delle masse totali che la Normativa Italiana indica in almeno 85 %.
- L'opzione “Pilastrini flessibili” indica al programma che la rigidezza a flessione degli elementi verticali è **molto minore** della rigidezza estensionale della soletta, **ad ogni livello** della struttura. Se attivata è obbligatorio inserire prima i livelli. NB: si tratta di un'opzione che *approssima* il comportamento strutturale, pertanto si otterranno risultati più precisi lasciandola disattivata, anche se il tempo di calcolo potrà essere maggiore..
- Per completare l'analisi devono essere eseguite nell'ordine, le seguenti azioni: **Condensazione Statica** (In questa fase viene generata ed archiviata su file la matrice di rigidezza della struttura. È necessario aver già definito la struttura ed i carichi verticali ad essa applicati.).

---

<sup>1</sup> Per il DM96, nel caso di presenza di tale momento torcente addizionale, è necessario porre attenzione ad eventuali nodi svincolati alla rotazione attorno all'asse globale Z (come per esempio i nodi dove convergono solo gusci paralleli al piano orizzontale): su di essi NON deve essere presente massa.

**Calcolo Autovettori** (Nel caso di analisi completa, il programma calcolerà un autovalore per ogni grado di libertà vibrazionale della struttura; nel caso invece di ipotesi di pilastri flessibili saranno invece calcolati soltanto tre autovalori per piano. Il programma visualizza i corrispondenti periodi, se significativi numericamente, dopodiché passa al calcolo ed all'archiviazione degli autovettori, di cui visualizza le percentuali di massa attivata, fino a superare l'85% delle masse totali, per ogni direzione di eccitazione. Viene inoltre generato nel direttorio del lavoro il file *Dinamica.TXT*, contenente il riassunto del calcolo eseguito. Il file *Dinamica.txt* può contenere anche gli autovettori normalizzati (somma dei quadrati uguale a 1), se è stata attivata l'opzione "Stampa estesa". **Generazione Grafica** (attiva la visualizzazione animata delle forme modali, perché sia possibile controllare qualitativamente il risultato dell'analisi modale). **Generazione Condizioni sismiche** (In questa fase vengono calcolate le forze d'inerzia applicate alla struttura; ogni autovettore può generare fino a tre differenti condizioni di carico, ed in effetti una per ciascuna direzione globale in cui il corrispondente coefficiente di partecipazione è diverso da zero. Ciascuna di queste condizioni di carico è automaticamente aggiunta in fondo alla lista delle condizioni già esistenti.

#### 2.1.12.4 Casi di Carico

Attiva il pannello di definizione e calcolo dei Casi di Carico (vedi capito specifico)

#### 2.1.12.5 Verifica spostamenti sismici

Questa funzione (utilizzabile sia in caso di analisi dinamica, che di analisi sismica semplificata) visualizza un pannello che consente l'introduzione dei dati per il calcolo degli spostamenti di interpiano della struttura. All'interno della casella dei casi da verificare, è necessario introdurre il numero identificativo dei *casì di carico che producono gli spostamenti* Nella seconda casella si introduce la percentuale dell'altezza di piano ammessa per la verifica.

Va effettuata questa opzione **dopo aver terminato il Calcolo Sollecitazioni ed i Casi di Carico**.

#### 2.1.12.6 Resistenza al fuoco

Collegamento con il corrispondente programma di Omnia Is.

### 2.1.13 MENU' RISULTATI:

Il menù Risultati consente di studiare le sollecitazioni e le deformazioni della struttura per via grafica, o per lettura dei valori numerici. La prima funzione, da scegliere obbligatoriamente, è la seguente:

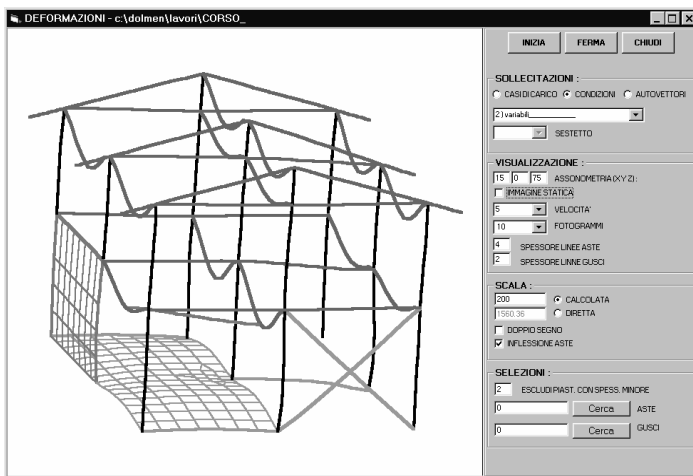
#### 2.1.13.1 Risultati > Scelta casi / condizioni

Permette l'impostazione della condizione e/o del caso di carico di cui si desidera visualizzare delle sollecitazioni (affinché i Casi di Carico siano utilizzabili è necessario aver eseguito prima la funzione: Menù Generale → Casi di carico ). E' possibile caricare contemporaneamente più condizioni o casi di carico, in modo da avere diagrammi di inviluppo. Per eliminare una condizione o un caso dalla lista bisogna toccarlo col puntatore e premere poi **Canc** o **Del da tastiera**.

#### 2.1.13.2 Risultati > Deformate > Animazioni

Questa voce attiva il modulo di visualizzazione degli spostamenti nodali (la stessa **FUNZIONE** è presente nel Menù Generale, alla voce Archivi Grafici). Nella barra laterale del pannello è possibile effettuare le seguenti scelte:

- Visualizzazione di casi di carico, o di condizioni semplici, o di autovettori provenienti dall'analisi dinamica.
- Impostazione dell'assonometria mediante gli angoli di rotazione attorno ai tre assi delle coordinate.
- Richiesta di immagine statica o in movimento. Per l'animazione dell'immagine è possibile scegliere la velocità ed il numero di fotogrammi.
- Impostazione degli spessori in pixel video con cui rappresentare gli elementi strutturali.
- Impostazione della scala: calcolata come ottimale o con moltiplicatore diretto.
- Richiesta di deformata in doppio segno, utile per le condizioni di carico contenenti il vento, le distorsioni termiche, ecc.
- Richiesta di disegno della linea elastica delle aste oppure disegno dei soli spostamenti nodali. Quest'ultima opzione permette un notevole risparmio di tempo nella gestione di strutture con elevato numero di elementi.
- Eliminazione di eventuali elementi non desiderati.



### 2.1.13.3 Voci comuni a Spostamenti, Pressioni, Reazioni Vinc., Sollecitazioni

Le gestioni dei vari risultati hanno alcune funzioni identiche, che vengono qui descritte:

CARICA: legge i valori provenienti dal calcolo (richiede prima la funz. 2.1.12.1). Per ogni tipo di risultato compare un pannello di opzioni:

- Spostamenti: scelta tra valori secondo gli assi globali, o normali / tangenziali rispetto alle superfici dei gusci (in questo caso viene effettuata per ogni nodo una media rispetto alle superfici dei gusci circostanti, purché l'angolo tra di loro sia inferiore all'angolo di criticità)
- Pressioni: nel caso di caricamento di più di un caso o condizione, e quindi di ottenimento di più di un valore per ogni punto, il valore utilizzato effettivamente per costruire il diagramma può essere il minimo, il massimo od il massimo in valore assoluto.
- Reazioni vincolari: oltre alla scelta del tipo di confronto (min, max, max assoluto) va anche scelta una o più delle sei possibili reazioni nodali.
- Sollecitazioni aste: va scelta quale dei sei sforzi si desidera diagrammare (N, Ty, Tz, Mt, My, Mz), ed in quale piano dell'asta deve comparire il diagramma (XY o XZ).
- Sollecitazioni gusci: è possibile visualizzare in alternativa:
  - le tensioni membranali nel sistema locale (Sx, Sy, o Sxy) o principale (S1 o S2);
  - i momenti nel sistema locale (Mx, My, o Mxy) o principale (M1 o M2);
  - le tensioni totali al lembo superiore o inferiore nel sistema locale (Sx sup, Sy sup, Sxy sup, Sx inf, Sy inf, Sxy inf) o principale (S1 sup, S2 sup, S1 inf, S2 inf);
  - le tensioni ideali di Von Mises al lembo inferiore, superiore o entrambi (Von Mises inf, Von Mises sup, Von Mises max).

Per i valori non principali, è inoltre possibile definire un orientamento comune dei sistemi di riferimento dei gusci, attivando l'opzione "Sistema Utente" ed eventualmente la casella "da ridefinire": in tal caso si dovranno poi cliccare tre punti sullo schermo atti a rappresentare la direzione "X utente" ed "Y utente".

VISUALIZZA ON/OFF: accende/spegne la visualizzazione degli elementi desiderati. Al caricamento sono attivati per default tutti gli elementi.

MODIFICA SCALA: La scala ed i parametri che la definiscono sono specificati in figura. La casella "Palette" permette di scegliere la tavolozza cromatica più gradita, scegliendola tra quelle predefinite. Il default è contenuto nel file "C:\Dolmen.loc\Dolmen.ini", alle voci "CAD3D.soll.aste.col\_map" e "CAD3D.soll.gusci.col\_map". La casella "L.Max", presente solo per le sollecitazioni delle aste, consente invece di variare la scala dei diagrammi, impostando la lunghezza di un segmento a cui sarà equiparato il valore massimo del diagramma in esame. Per quanto riguarda le reazioni vincolari, la voce SCALA è sostituita dalla voce

IMPOSTAZIONI, che consente di specificare la scala di rappresentazione di forze e coppie.

Aggiorna la scala dei colori in riferimento ai valori min. e max. modificati dall'utente. In questo modo sarà creata una scala personalizzata dove il valore inserito dall'utente farà da base per la determinazione degli intervalli.

Valore numerico associato al colore della casella. La scala dei colori può essere variata modificando un valore numerico associato ad una casella di colore

Ritorna alla impostazione automatica dei valori numerici associati alle caselle di colore.

Tasto di conferma

Tasto di annulla

VISUALIZZA/NASCONDI VALORE: selezionando un punto della struttura, verrà visualizzato il corrispondente valore..

LETTURA PUNTUALE: cliccando un punto, verranno visualizzati i dati corrispondenti.

Nel menù relativo agli spostamenti è inoltre presente una funzione che genera un tabulato di stampa con i dati numerici.

## 2.1.14 MENU' C.A.

Questo menù permette il collegamento automatico alle funzioni di dimensionamento del cemento armato descritte nel capitolo 3. E' necessario aver già caricato le condizioni o i casi che si desidera verificare (FUNZIONE descritta al punto 2.1.12.1)

### 2.1.14.1 Sezione > Locale / Multipla / Membratura / Da gusci

Queste funzioni richiamano il modulo di verifica sezione (vedi 3.7) fornendogli automaticamente le dimensioni della sezione e le sollecitazioni da verificare. In particolare:

LOCALE richiede di toccare col mouse col mouse un'asta, ed il programma fornirà al modulo di verifica la sezione e gli sforzi nel punto cliccato.

- **MULTIPLA** richiede di toccare col mouse un'asta di cui leggere la sezione, poi di specificare quali progressive sono da considerare <sup>2</sup>, ed infine di selezionare *tutte le aste di cui leggere le sollecitazioni*.
- **MEMBRATURA** richiede che venga selezionata una membratura già definita (vedi Menù Carpenterie), in modo che siano lette le sollecitazioni di tutte le aste della membratura.
- **DA GUSCI** richiede nell'ordine: il piano di sezione (1=YZ, 2=XZ, 3=XY); la quota a cui sezionare; la selezione di un insieme di gusci. Il programma troverà la sezione e gli sforzi *integrando* sui gusci selezionati che attraversano la quota data.

Tramite questa funzione è possibile verificare rapidamente lo stato di tensione in singole sezioni, in modo da effettuare un controllo preliminare a campione prima del dimensionamento definitivo della struttura.

#### 2.1.14.2 Trave

Se sono già state definite le membrature, cliccando su un'asta il programma riconoscerà la membratura corrispondente e la invierà al modulo Trave Continua (vedi 3.8) che in automatico progetterà ferri longitudinali e staffe per i casi di carico correntemente caricati.

#### 2.1.14.3 Plinto

Questa funzione richiama il modulo di progetto plinti fornendogli automaticamente le dimensioni e le sollecitazioni da verificare.

#### 2.1.14.4 Piastre / Setti

Questa funzione richiama il modulo di calcolo armature gusci (vedi 3.5) fornendogli i nomi dei gusci e le loro sollecitazioni. Richiede di selezionare il Macrogiuscio desiderato.

### 2.1.15 MENU' ACCIAIO.

#### 2.1.15.1 Acciaio > Gestione parametri

Questo menù consente di modificare il calcolo della luce libera di inflessione ( $\ell_0$ ) usata nella verifica di instabilità effettuata dal Modulo Acciaio di Dolmen (vedi cap. 4). Tali parametri sono contenuti in schede del tipo usato solitamente da Dolmen per gestire le proprietà strutturali. In particolare sono presenti le seguenti funzioni:

- schede: visualizzazione elenco;
- modifica: associazione della scheda attiva alle aste della struttura;
- prendi: copia da un'asta esistente.

Tutte le aste della struttura, all'atto della loro generazione, vengono associate alla scheda 1, che assume come  $\ell_0$  esattamente la lunghezza dell'asta, in entrambi i piani di

---

<sup>2</sup> ogni asta è suddivisa in N conci (per default 8): è possibile specificare il numero della sezione desiderata, o l'intervallo di interesse. Per es. la dicitura "1-9" indica tutte le sezioni da 1 a 9 comprese, e quindi, per default, tutte le sezioni dell'asta



flessione. E' possibile però modificare tale parametro prima delle verifiche di tensione, specificando una lunghezza  $\ell$  di partenza eventualmente diversa nei due piani, e che può essere:

- assegnata esplicitamente dell'utente oppure
- calcolata a partire da una membratura. In questo caso l'asta dovrà essere già stata inclusa in una membratura (vedi 2.1.4 Carpenterie).

Inoltre per ottenere  $\ell_0$  da  $\ell$  può essere specificato un coefficiente "β" che tiene conto delle effettive condizioni di vincolo ai nodi. Ovviamente specificando un coefficiente pari a zero per l'uno o l'altro piano di flessione *non* verrà effettuata la verifica di stabilità nel corrispondente piano.

### 2.1.15.2 Acciaio > Carpenteria

Questo menù consente la gestione di "macroelementi", come un'intera capriata o un telaio pluripiano, che devono essere trattati dalla funzione Disegna Telai (vedi 4.6):

- Schede telaio: visualizzazione elenco
  - Definisci / Elimina / Rinomina / Evidenzia telaio: inserimento, cancellazione, cambiamento di descrizione, visualizzazione di un telaio specifico. Per inserire un nuovo telaio, cliccare sul tasto vuoto contenuto nel pannello di elenco. Per agire su un telaio già inserito cliccare sul tasto numerico corrispondente.
  - Aggiungi asta / Elimina asta: inserimento o rimozione di singole aste
- Genera disegno: lancio della funzione Disegna Telai (4.6)

### 2.1.15.3 Acciaio > Verifica aste

Attiva il pannello di verifica acciaio (vedi), previa selezione delle aste desiderate.

## 2.2 ARCHIVI DI BASE

### 2.2.1 CONFIGURAZIONE 2D

Questa funzione consente la personalizzazione delle caratteristiche grafiche del CAD di Dolmen, ed in particolare consente la scelta dei font da utilizzare nelle varie sezioni dello schermo dove Dolmen propone delle stringhe di testo (prompt, riga di input, schede, ecc).

## 2.3 CALCOLO SOLLECITAZIONI

Con questo comando viene eseguito il calcolo della struttura per le condizioni di carico statiche e per quelle generate dall'“*Analisi Dinamica*”.

Le operazioni che vengono compiute durante l'analisi statica sono le seguenti:

- *Conversione dati grafica - struttura*: questa opzione è necessaria per trasformare l'input grafico effettuato all'interno dell'“*Ambiente Grafico*” in un file leggibile dal modulo agli elementi finiti, il cui contenuto è leggibile nel file **Struttur.TXT**.
- *Analisi statica vera e propria*: consiste nel calcolo agli elementi finiti di tutta la struttura; questa produce il file di messaggi chiamato **Statica.TXT**.

Il controllo di questi due file, descritti nel seguito, è consigliato al termine dell'analisi per accertarsi del buon funzionamento del calcolo effettuato.

Prima di eseguire il *Calcolo sollecitazioni* è necessario terminare la modellazione della struttura all'interno dell'*Ambiente Grafico*.

In caso si debba compiere l'*Analisi Dinamica* della struttura, questa va eseguita prima di lanciare il *Calcolo sollecitazioni*.

NB: se è attivata l'opzione “Cancella Risultati” del Menù Generali, la pressione del tasto “*Calcolo sollecitazioni*” provocherà automaticamente anche il lancio della funzione “cancella risultati” del Modulo Base (Vedi). Ciò garantisce che tutti i risultati che si otterranno siano riferiti con certezza all'ultima sessione di calcolo

### 2.3.1 STRUTTUR.TXT

Il file Struttur.TXT contiene tutte le informazioni relative al modello strutturale creato nell'“*Ambiente Grafico*”, ed in particolare:

- *Nodi*: nome (numero), relative coordinate spaziali, e quantità totale di nodi presenti nella struttura;
- *Aste*: nome (numero), scheda di appartenenza della relativa sezione, nodo iniziale e nodo finale, sconnessione interna iniziale e finale ed orientazione e quantità totale di aste presenti nella struttura;
- *Gusci*: tipologia (rettangolare o quadrangolare), nome (numero), nome dei nodi interessati dai vertici del guscio e quantità totale di gusci di quella determinata tipologia presenti nella struttura;
- *Caratteristiche aste*: numero di scheda identificativo della sezione dell'asta, numero di scheda di appartenenza del materiale di cui è costituita l'asta, dimensioni e

caratteristiche geometriche della sezione, coefficienti di Winkler e numero totale di schede identificative della sezione dell'asta.

- *Caratteristiche gusci*: numero di scheda identificativo dello spessore del guscio, numero di scheda di appartenenza del materiale di cui è costituito il guscio, spessore del guscio, coefficiente di Winkler e numero totale di schede identificative dello spessore del guscio;
- *Materiali*: numero di scheda relativa e caratteristiche meccaniche del materiale;
- *Vincoli* : nome (numero) dei nodi vincolati e rispettivi valori delle rigidezze alla traslazione ed alla rotazione nel tre direzioni principali.
- *Aree di carico* : numero di scheda relativa all'area di carico, rispettivo valore dell'area di carico suddiviso per piani coordinati e numero totale di schede relative alle aree di carico;
- *Carichi aste*: nome (numero) dell'asta caricata, direzione, tipologia e sistema di riferimento, intensità del carico e numero totale di carichi applicati alle aste;
- *Carichi gusci*: nome (numero) del guscio caricato, direzione, tipologia e sistema di riferimento, intensità del carico e numero totale di carichi applicati ai gusci;
- *Condizioni di carico*: nome della condizione, numero totale dei carichi presenti in quella condizione, numero totale delle condizioni, lista dei carichi appartenenti a quella condizione.

### 2.3.2 STATICA.TXT

Il file Statica.TXT contiene le seguenti informazioni:

- Messaggi sulla congruenza e correttezza formale dei dati di ingresso;
- Ampiezza di banda (cioè minima differenza tra i numeri di due nodi connessi),
- Numero di elementi finiti introdotti (aste, gusci triangolari, rettangolari);
- Eventuali labilità interne, dovute alla mancanza di rigidezza sui nodi evidenziati;
- Numero di gradi di libertà vincolati;
- Messaggi di buon esito della triangolarizzazione del sistema risolvete e del calcolo delle sollecitazioni interne ad ogni elemento introdotto;
- Condizione per condizione, informazioni sulla bontà della soluzione ottenuta, espressa in termini di lavoro compiuto dalle forze esterne rapportato all'energia di deformazione della struttura. Il solo rumore numerico nel calcolo produce variazioni infinitesime su questi valori: di conseguenza valori del rapporto lavoro/energia differenti da uno indicano problemi nella soluzione, come per esempio labilità locali o globali della struttura.

## 2.4 ANALISI DINAMICA

La voce Analisi Dinamica del Menù Generale esegue le stesse voci descritte nel capitolo corrispondente dell'Ambiente Grafico, a cui si rimanda per i dettagli.

## 2.5 CASI DI CARICO

Questa funzione permette di creare i casi di carico da utilizzare per le verifiche. Nella determinazione del Caso di carico vengono scelte le condizioni definite nell'Ambiente Grafico. Il pannello proposto è organizzato come segue:

**CARATTERISTICHE DEI CASI DI CARICO CREATI**

Numero di casi di carico creati: 3

Nome (intero > 0)	Descrizione	Tipo
1	Caso 1	Somma caratteristiche
2	Caso 2	Invil. carat. lungo x
3	Caso 3	Somma caratteristiche

**CASO di CARICO CORRENTE**

numero: 3  Usa per il calcolo

Includi un caso di carico esistente

Includi una condizione di carico

Condizione: [ ] Coefficiente moltiplicatore: 1

Somma semplice (+)  
 Somma doppia (+ e -)  
 Somma quadratica

Includi un caso di carico esistente

Casi esistenti: 1 Caso 1 Coefficiente moltiplicatore: 1

Condizione/Caso	Descrizione	Coefficiente	Tipo
4	Vento_Y	1.0000	Somma Quadratica
5	Vento_X	1.0000	Somma Quadratica

Nel settore A è contenuto l'elenco dei casi di carico definiti dall'utente. Ogni caso è composto da:

- numero progressivo e descrizione alfanumerica;
- tipo di verifica a cui è associato (Tensioni, ammissibili, Stato Limite Ultimo, Stati limite di Esercizio, ecc.)
- Tipo di combinazione: somma caratteristiche o involuppo di esse.

Il caso di carico di cui è attivato il check-box a sinistra è il "caso di carico corrente", descritto nel settore G (vedi oltre). Se vengono inseriti più di 20 casi di carico è necessario eseguire il calcolo "a blocchi", attivando l'opportuna casella sulla destra del pannello.

NB: il tasto "Calcola Casi" traduce numericamente quanto descritto dall'utente per ciascuno dei casi inseriti. E' obbligatorio pertanto aver già eseguito il Calcolo Sollecitazioni. A sua volta il "Calcola Casi" è obbligatoriamente da eseguire prima delle verifica sezioni in acciaio o del calcolo armature del cemento armato.

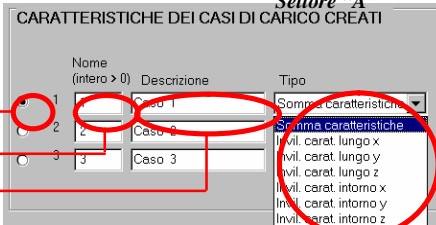
**Settore "A"**

Attiva nel settore "G" la visualizzazione delle condizioni di carico utilizzate per la generazione del caso di carico.

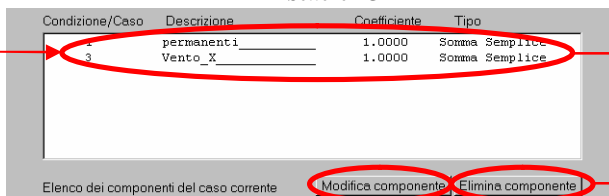
Numero del caso di carico generato

Descrizione del caso di carico

Criterio utilizzato per la determinazione delle sollecitazioni relative alle varie condizioni di carico.



**Settore "G"**



Riassunto delle condizioni di carico componenti il caso di carico attivo nel settore "A".

Elimina una condizione dal caso di carico

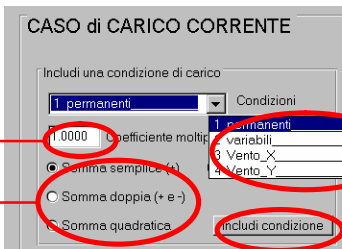
Comando di modifica delle condizioni di carico componenti il caso di carico attivo.

Il settore "G" contiene le condizioni che compongono il caso corrente. Il coefficiente moltiplicativo dei carichi consente di poter prendere in conto anche multipli o sottomultipli della condizione stessa. L'aggiunta di una condizione nel caso corrente avviene nel settore D:

**Settore "D"**

Coeff. moltiplicativo della condizione di carico

Tipo di somma utilizzata per la formazione del caso di carico



Selezione della condizione da inserire all'interno del caso di carico.

Assegnazione della condizione di carico all'interno del caso di carico attivo

La tipologie utilizzabili per la formazione del caso di carico sono le seguenti:

- *Somma semplice*: le sollecitazioni appartenenti a quella/e determinata/e condizione/i vengono fra di loro sommate con segno.
- *Somma doppia*: le sollecitazioni appartenenti a quella/e determinata/e condizione/i vengono fra di loro sommate alternativamente una volta con segno positivo ed una volta con negativo.

- *Somma quadratica*: le sollecitazioni appartenenti a quella/e determinata/e condizione/i vengono fra di loro sommate con il principio della somma quadratica, come definita nel modulo di analisi dinamica..

**Settore “B”**

Nel settore “B” sono presenti tutti quei comandi che consentono di generare, modificare od eliminare i casi di carico.

*Settore “B”*

**Numero dei casi creati**

**Crea un nuovo caso di carico, che viene visualizzato nel settore “A”**

**Salva le modifiche apportate ai casi di carico**

**Rimuove il caso attivo nel settore “A”**

**Calcola i casi di carico sulla base delle condizioni di carico e dei criteri adottati.**

**Rimuove tutti i casi presenti nel settore “A”**

**Crea un file nel directorio del lavoro corrente del tipo “Combinaz\_\_tot” dove vengono salvate le informazioni relative ai casi di carico correnti.**

**Apri un file di casi di carico già creato in precedenza. Una volta caricato tale file è necessario però farlo calcolare con il comando “Calcola casi”**

I casi di carico vengono salvati nel directorio del lavoro corrente nel file di nome “Combinaz.tot”. Qualora vengano aperti file con il comando “CARICA ALTRO LAVORO”, è necessario, prima di chiudere il pannello, fare calcolare il caso caricato, in modo che il programma possa creare il file “Combinaz.tot” per essere successivamente utilizzato in altre applicazioni.

**Settori “E”, “C”**

I comandi contenuti all’interno dei settori “E” e “C” consentono di inserire nel caso corrente non tanto una condizione di carico proveniente dall’ambiente grafico, quanto un caso già definito precedentemente.

**Numero di caso attivo (visibile nel settore “A”)**

**Selezione del caso di carico da includere nel caso di carico attivo ed impostazione del coefficiente di moltiplicazione.**

**Comando di introduzione del caso di carico selezionato all’interno del caso di carico attivo “viene visualizzato nel settore “G”.**

**Possibilità di utilizzare o meno il caso di carico attivo per il calcolo.**

*Settore “E”, “C”*

**Settore “F”**

I comandi contenuti nel settore “F” consentono di salvare le modifiche impostate e di chiudere il relativo pannello.

Se nell’Ambiente Grafico si sono descritte le condizioni di carico specificando anche il “Tipo”, e si desidera impostare i calcoli agli Stati Limite, è possibile utilizzare il tasto “Proponi Casi”, che compilerà automaticamente i casi necessari, previa conferma dei coefficienti da usare.

L’eventuale messaggio “Proponi casi non possibile” indica che nell’ambiente Grafico le condizioni di carico non sono state dotate del “Tipo”. In tal caso (possibile se il lavoro è stato creato con una versione precedente del programma) è necessario introdurre manualmente quali e quanti casi di carico sono necessari per la verifica, partendo dal comando “Nuovo caso” (eventualmente, per resettare il pannello, utilizzare “Rimuovi tutti”).

## 2.6 ARCHIVI DI STAMPA

Questa funzione attiva la visualizzazione di un sottomenù nel quale è contenuto un menu di comandi relativi alla creazione di file in formato TXT per le varie tipologie di sollecitazioni.

Il menu è suddiviso per condizioni e per casi di carico, consentendo all'utente di creare i file di sollecitazioni per condizioni o di sviluppo di sollecitazioni per casi di carico. Attivando un qualunque comando all'interno del pannello "Archivi di Stampa", compare una finestra di selezione che permette di impostare i vari parametri relativi agli elementi strutturali per i quali si vuole generare la stampa dei risultati: vedi anche il capitolo 2.10 (La funzione CERCA). Prima di operare all'interno dell'Archivio di Stampa è necessario aver lanciato l'Analisi Statica. Inoltre, qualora si debbano generare file di stampe relativi ad una qualunque voce di "Casi di carico" è necessario generare i casi di carico così come descritti al punto 2.5.

Il tipo di stampa può essere:

- "classico", ovvero con formattazione ed ordinamento a cura del programma. I file generati avranno estensione TXT, e sono visualizzabili nella voce del Modulo Base "Visualizza Stampe".
- "excel", ovvero con un formato che li rende adatti all'importazione in Excel o similari per ulteriore gestione a cura dell'utente (ricerca di massimi, grafici, stampe personalizzate...)

Vedi anche il capitolo 2.10 (La funzione CERCA)

### 2.6.1 CONDIZIONI :

#### Spostamenti Nodali

Questa funzione consente di stampare su file gli spostamenti nodali relativi alle varie condizioni di carico. I file che vengono generati hanno nome *Defo\_00x.TXT*, dove x indica il numero della condizione di carico richiesta. Il coefficiente moltiplicativo che viene richiesto è obbligatorio: se non ha significato particolare, porre 1.

#### Sollecitazioni Aste

Attivando questa funzione è possibile generare la stampa su file delle sollecitazioni delle aste relative alle varie condizioni di carico. I file che vengono generati hanno nome *ast#\_00x.TXT*, dove x indica un numero relativo alla condizione di carico richiesta e # è un codice numerico con valore da 1 a 7, il cui significato è il seguente:

1 stampa le sole travi (in base alla definizione data nell'ambiente grafico nel menu Carpenterie);	4 caso 1 + caso 2
2 stampa i soli pilastri;	5 caso 1 + caso 3
3 stampa le aste non definite come travi né come pilastri (aste generiche).	6 caso 2 + caso 3
	7 caso 1 + caso 2 + caso 3 (cioè tutte le aste).

#### Sollecitazioni Gusci

L'attivazione di questa funzione consente la stampa su file delle sollecitazioni dei gusci sia triangolari che rettangolari relative alle varie condizioni di carico. Il file che viene



generato prende rispettivamente il nome *gus3\_00x.TXT* e *gus4\_00x.TXT*, a seconda che si tratti di gusci triangolari o rettangolari; x indica il numero della condizione di carico richiesta.

### Reazioni Vincolari

Con questa funzione è possibile eseguire la stampa su file delle reazioni vincolari relative alle varie condizioni di carico. Il file che viene generato prende il nome di *reav\_00x.TXT*, dove x indica il numero della condizione di carico richiesta. Il coefficiente moltiplicativo che viene richiesto è obbligatorio: se non ha significato particolare, porre 1.

## 2.6.2 CASI DI CARICO:

Spostamenti Nodali / Sollecitaz. Aste / Sollecitaz. Gusci / Reazioni Vincolari

Per tutte queste voci la codifica riportata per le condizioni di carico vale anche relativamente ai casi di carico. I files in uscita differiscono nella nomenclatura per la presenza di una lettera “c” al posto di “\_”. Per esempio:

**defo\_001. txt** file degli spostamenti nodali per la *condizione 1*;

**defoc001. txt** file degli spostamenti nodali per il *caso 1*;

**ast7\_002. txt** file delle sollecitazioni delle aste per la *condizione 2* (tutte le aste);

**ast2c003. txt** file delle sollecitazioni delle aste per il *caso 3* (solo i pilastri);

## 2.7 ARCHIVI GRAFICI

Questa funzione attiva il sottomenu di creazione file in formato GRF per le varie tipologie di sollecitazioni. Il menu è suddiviso per condizioni e per casi di carico. Attivando un qualunque comando all’interno del pannello “*Archivi Grafici*”, compare una finestra di selezione, la quale permette di impostare i parametri relativi agli elementi strutturali dei quali si vuole generare la grafica dei risultati. Prima di operare all’interno degli *Archivi Grafici* è necessario lanciare il *Calcolo Sollecitazioni*. Inoltre, qualora si debbano generare file grafici relativi ad una qualunque voce di “*Casi di carico*” è necessario generare i casi di carico così come descritti al punto 2.5. Gli *Archivi Grafici* generati da questo menù sono visualizzabili all’interno dell’*Ambiente Grafico*, scegliendo nella funzione *Apri* il tipo file “\*.GRF”.

### 2.7.1 DEFORMAZIONI ANIMATE

Viene lanciata la stessa **FUNZIONE** descritta in *Ambiente Grafico > Risultati* (vedi).

### 2.7.2 CONDIZIONI – DEFORMAZIONI

Questa funzione consente generare un file grafico relativo agli spostamenti nodali delle condizioni richieste. Il *coefficiente moltiplicativo* può essere **Diretto** o a **Calcolo**: nel primo caso gli spostamenti nodali saranno moltiplicati direttamente per il valore dato; nel secondo caso il programma calcolerà il coefficiente moltiplicativo necessario per ottenere a video una deformata massima pari al valore inserito. Il file che viene generato si chiama *Defo\_00x.GRF*, dove x indica il numero della condizione di carico richiesta.

### 2.7.3 CONDIZIONI – SOLLECITAZIONI ASTE

Attivando questa funzione è possibile generare un file grafico relativo alle sollecitazioni delle aste per le varie condizioni di carico. Il file che viene generato si chiama *sol/#\_00x.GRF*, dove # indica un codice numerico con valore da 1 a 6, secondo il tipo di sollecitazione prescelta e x indica un numero relativo alla condizione di carico richiesta. Le sollecitazioni sono associate ad un numero che va da 1 a 6. Il significato di questi numeri è il seguente:

1	sforzo normale.	4	momento torcente.
2	taglio secondo asse Y.	5	momento attorno asse Y.
3	taglio secondo asse Z	6	momento attorno asse Z.

### 2.7.4 CONDIZIONI – SOLLECITAZIONI GUSCI

L'attivazione di questa funzione consente la generazione dei file grafici relativi alle sollecitazioni dei gusci, sia triangolari che rettangolari, per le varie condizioni di carico. Il file generato prende rispettivamente il nome di *pias\_00x.GRF* e *memb\_00x.GRF*, a seconda che si tratti di sollecitazioni per comportamento a piastra o per comportamento membranale; "x" indica il numero della condizione di carico richiesta.

### 2.7.5 CASI – SOLLECITAZIONI ASTE

Attivando questa funzione è possibile generare un file grafico relativo alle sollecitazioni delle aste per i vari casi di carico. Il file che viene generato si chiama *sol/#c00x.GRF*, dove # indica un codice numerico con valore da 1 a 6, secondo il tipo di sollecitazione prescelta e x indica un numero relativo al caso di carico richiesto. Le sollecitazioni sono associate ad un numero che va da 1 a 6. Il significato di questi numeri è il seguente:

1	sforzo normale.	4	momento torcente.
2	taglio secondo asse Y.	5	momento attorno asse Y.
3	taglio secondo asse Z	6	momento attorno asse Z.

## 2.8 SUPER CASI DI CARICO

Questo comando, utilizzato soprattutto nel campo della prefabbricazione, permette di determinare l'involuppo delle sollecitazioni per elementi strutturali che, per dimensioni e per forma, si possono ritenere uguali. Il programma, individuate le sollecitazioni agenti sui vari elementi strutturali fra di loro simili, ne determina l'involuppo, in modo da ottenere per ogni famiglia di elementi strutturali un unico super-involuppo di sollecitazioni, il più gravoso, che determina un progetto unitario per gli elementi appartenenti a quella determinata famiglia.

## 2.9 CARICHI AL PIEDE

Anche questo comando può essere utile nel campo della prefabbricazione ed in tutti i casi in cui è necessario determinare l'involuppo delle sollecitazioni puntuali in fondazione. Con un pannello di grafica molto semplice è possibile selezionare i nodi da involuppare ed eventualmente variare il tipo di uscita. Questa consiste comunque in un disegno A4 riassuntivo, ottenibile in formato DIS o DXF.

## 2.10 LA FUNZIONE “CERCA”

Finestra di selezione per “Archivi di Stampa” e “Archivi Grafici”

**Selezione elementi mediante numero identificativo**

**Consente di selezionare gli elementi per tipo di colore.**

**Consente di selezionare gli elementi per tipologia di**

**Scelta delle condizioni di carico: il programma crea un file di per ogni condizione di carico selezionata.**

**Coeffic. moltiplicativo delle sollecitazioni**

**Suddivisione del file mediante l’inserimento di una riga di inizio e di fine pagina.**

**Visualizza il pannello sotto riportato**

**Menu comandi e barra delle icone**

**Sett. A**

**Sett. B**

**Sett. C**

**Sett. D**

Per la selezione degli elementi strutturali rappresentati nel modello tridimensionale dell’Ambiente Grafico sono stati creati due pannelli il cui scopo è quello di permettere

una selezione complessa suddivisa per caratteristiche geometriche, tipologie strutturali, ecc...

Questi pannelli trovano largo utilizzo all'interno dei menu:

- *Analisi Sollecitazioni – Archivi di Stampa*
- *Analisi Sollecitazioni – Archivi Grafici*
- *Dimensionamento C.A – Membrature – Progetto*
- *Dimensionamento C.A – Membrature – Verifica*
- *Esecutivi – Esecutivi Travate*
- *Esecutivi – Pilastrate*

Nel seguito viene riportato il significato di ogni singolo comando, con riferimento alla figura precedente.

### **2.10.1 MENU DEI COMANDI E BARRA DEGLI STRUMENTI PER LA SELEZIONE VELOCE**

Questo pannello ha la funzione di permettere la selezione di parti della struttura direttamente dal modello creato all'interno dell'“Ambiente Grafico”. Tale operazione è facilitata dalla presenza di funzioni (settori “A” e “B”) che consentono di attivare la scelta solo per alcune parti, lasciando disattivate le altre. Di seguito viene riportato il significato di ognuno dei comandi del menu.

#### **File – Aggiorna ed esci**

**FUNZIONE:** Consente di memorizzare le ultime impostazioni effettuate ed uscire chiudendo il pannello. Lo stesso comando può essere attivato premendo contemporaneamente i tasti CTRL+G.

#### **File – Esci**

**FUNZIONE:** Consente di uscire chiudendo il pannello. Lo stesso comando può essere attivato premendo contemporaneamente i tasti CTRL+E.

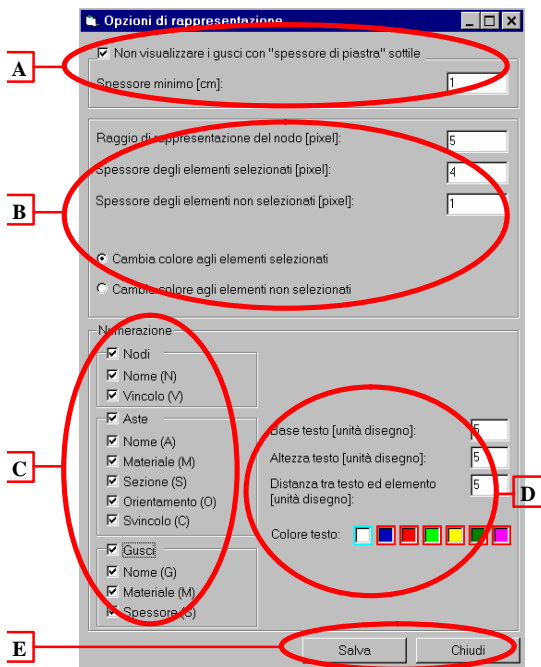
**Visualizza – Ottimizza** (comando da tastiera: CTRL+O).

**Visualizza – Zoom** (comando da tastiera: CTRL+Z).

**Visualizza – Ridisegna** (comando da tastiera: CTRL+R).

#### **Visualizza – Opzioni**

**FUNZIONE:** Consente di impostare i parametri relativi alla rappresentazione degli elementi grafici relativi al modello strutturale nella vista assonometrica.

**LEGENDA:**

**A:** Se l'opzione è attiva, tutti i gusci aventi spessore di piastra pari ad almeno il valore contenuto nella casella, non verranno visualizzati.

**B:** Gestione grafica degli elementi selezionati.

**C:** Per ogni voce attiva potranno essere numerate le caratteristiche salienti dell'elemento strutturale. A titolo semplificativo, se viene attivata la voce "Aste", e all'interno di questa sono attive tutte le sotto voci, per ogni asta saranno numerati:

- Nomi aste:  $Ax$ , dove  $x$  rappresenta il n° d'asta.
- Materiale:  $Mx$ , dove  $x$  rappresenta il numero della scheda materiali relativo all'asta.
- Sezione:  $Sx$ , dove  $x$  rappresenta il numero della scheda sezioni

relativo all'asta.

- Orientamento:  $Ox$ , dove  $x$  rappresenta il numero della scheda orientamento sezioni relativo all'asta.
- Svincolo :  $Cx$ , dove  $x$  rappresenta il numero della scheda svincoli interni relativo all'asta.

**D:** Impostazione dei parametri di visualizzazione dei testi relativi alla numerazione dei vari elementi strutturali.

**E:** Salvataggio delle impostazioni definite ai punti precedenti e chiusura del pannello relativo alle "Opzioni di rappresentazione"

### Operazioni – Aggiungi (*selezione*)

**FUNZIONE:** Consente di operare una ulteriore selezione fra gli elementi strutturali visualizzati nella rappresentazione assonometrica (comando da tastiera CTRL+A).

### DETTAGLIO DEL COMANDO:

- Selezione del comando "Aggiungi"
- Utilizzo dei comandi del menu "Selezione" per la scelta degli elementi.

### Operazione – Rimuovi (*Selezione o Tutto*)

**FUNZIONE:** deselezionare elementi già selezionati (comando da tastiera CTRL+T).

Nel caso, con i comandi del menu “Selezione”, vengano presi in conto elementi che in precedenza non erano stati selezionati, il comando non opera su questi alcun tipo di rimozione.

### Operazione – Inverti selezione

**FUNZIONE:** Trasforma rispettivamente gli elementi “selezionati” in “non selezionati” e quelli “non selezionati” in “selezionati”.

### Operazione – Interrompi

**FUNZIONE:** Interrompe il comando attivato (comando da tastiera CTRL+C).

### Selezioni – Finestra

**FUNZIONE:** Permette di selezionare degli elementi aprendo una finestra.

Questa funzione serve ad assicurare che verrà aperta una finestra sulla prima e sulla seconda posizione puntata dal cursore, ciò è utile in quanto non verranno selezionati elementi nel raggio della trappola del cursore.

### Selezioni – Colore, Tipo punto, Tipo linea, Tipo tratteggio , ecc

**FUNZIONE:** Permette di selezionare gli elementi della proprietà scelta.

### Opzioni – Visualizza Coordinate

**FUNZIONE:** Consente di visualizzare le coordinate cartesiane del puntatore all’interno della vista assonometrica appartenenti al settore “D”.

### Opzioni – Visualizza Assi

**FUNZIONE:** Consente di visualizzare gli assi cartesiani di riferimento della

### Opzioni – Barra laterale

**FUNZIONE:** Consente di visualizzare i settori “A”, “B”, “C”.

### Opzioni – Barra delle icone

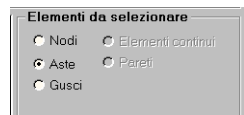
**FUNZIONE:** Consente di visualizzare la barra degli strumenti.

### Opzioni – Trappola

**FUNZIONE:** modifica della dimensione della trappola.

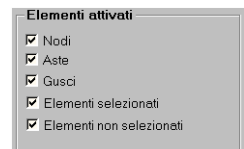
## 2.10.2 SETTORE “A”

All’interno di questo settore vengono attivate le tipologie strutturali che potranno essere successivamente selezionate. Se, a titolo esemplificativo, è stata attivata unicamente la tipologia “Aste”, non sarà possibile selezionare nodi o gusci o pareti ecc...



## 2.10.3 SETTORE “B”

In questa parte di pannello vengono selezionate le tipologie strutturali che vengono visualizzate nell’assonometria riportata a fianco. Se, a titolo esemplificativo, vengono disattivati le tipologie “nodi” e “gusci”, selezionando il comando “Ridisegna”, non verranno più visualizzati nell’assonometria i nodi ed i gusci del modello strutturale.



### 2.10.4 SETTORE “C”

All'interno del settore “C” sono presenti 6 caselle che permettono di individuare un intervallo sugli assi ortogonali X, Y, Z attraverso l'inserimento delle coordinate di inizio e di fine. Questa operazione consente di visualizzare e di selezionare all'interno del disegno assonometrico unicamente le parti di struttura che sono contenute dal triedro precedentemente individuato.

Il pulsante “TUTTI” permette di individuare un intervallo tale da contenere il disegno dell'intero modello.

Intervallo di coordinate		
X	5293 - 15284	Tutto
Y	-10080 - -4210	Tutto
Z	0 - 1045	Tutto

Qualora siano attive all'interno del settore “B” solo alcune tipologie, il disegno visualizzato sarà unicamente esteso al diedro individuato nel settore “C”, limitatamente agli elementi attivi del settore “B”.

### 2.10.5 SETTORE “D”

30	$\alpha_x$	0	$\alpha_y$	30	$\alpha_z$	Risultato della selezione:	3.49-51.53
Aggiungi selezione		Seleziona per finestra			Coordinate: 300, 125		

Il settore “D” contiene le seguenti informazioni:

- Angoli del triedro relativi alla rappresentazione assonometrica;
- Numeri degli elementi selezionati, suddivisi per tipologie;
- Suggerimenti relativi al comando attivo;

Coordinate del puntatore all'interno della finestra assonometrica.

## 2.11 L'AMBIENTE “GESDAT”

Il "GESDAT" (gestione dati alfanumerici) è uno strumento di gestione dei dati alfanumerici ed è utilizzato soprattutto nei vari sottomenù chiamati “ARCHIVI DI BASE” nel Menù Generale (per esempio in Dimensionamento C.A., ecc)

. Quando questo ambiente viene invocato dal menu, il programma propone a video il contenuto del file corrispondente, organizzato nel seguente modo:

- se il file contiene soltanto una lista di parametri singoli ed indipendenti (come per es. "Criteri Esecutivi", tali parametri sono scritti uno di seguito all'altro, quattro per riga, con la descrizione di ogni singolo parametro al di sopra del parametro stesso;

- se il file contiene invece gruppi di dati organizzati a formare elementi multipli o complessi (come per es. "Maschere Travi", ecc.), tali dati vengono disposti sulla finestra di scrittura opportunamente indentati, in modo da facilitare la lettura e l'interpretazione del file, ed in ogni caso con la descrizione di ogni singolo parametro al di sopra del parametro stesso.

La finestra dove compaiono i dati viene presentata sullo schermo con una dimensione mediamente adatta alla generalità dei files da visualizzare; è però possibile modificarne le dimensioni come per qualunque altra finestra in ambiente Windows. Inoltre all'interno della finestra dati è presente uno ScrollBar orizzontale ed uno verticale, in modo da poter visualizzare le zone del file non contenute nella dimensione effettiva della finestra.

Per modificare uno dei dati presenti a video è sufficiente "cliccare" col tasto sinistro del mouse sul dato stesso: questo viene evidenziato e tramite tastiera si digita il nuovo valore, seguito da <Return> per terminare la correzione; a questo punto si può "cliccare" su un altro dato, e così via indefinitamente.

La zona in alto della finestra contiene invece la barra degli strumenti:



Il significato delle icone è, partendo da sinistra:

- Aggiungi: permette di aggiungere nel file un gruppo complesso di dati, cioè un elemento contenente al suo interno più parametri singoli o altri gruppi di dati. Una volta cliccata l'icona, cliccare sul titolo del gruppo di dati che si desidera aggiungere: il programma evidenzierà uno dopo l'altro in modo automatico tutti i parametri da inserire tramite tastiera. Per aggiungere un ulteriore gruppo di dati cliccare di nuovo sul titolo del gruppo, e così via. Per interrompere l'inserimento premere **ALT-F4**.

- Elimina: il funzionamento è del tutto analogo a quello di Aggiungi; una volta cliccato il gruppo di dati che si desidera eliminare, il programma evidenzia tale gruppo e chiede conferma (s/n) della sua cancellazione. Una volta attivato il tasto Elimina non è possibile effettuare modifiche semplici sui singoli parametri: a tale scopo attivare il modo Aggiungi, in cui a seconda che si punti su un titolo di gruppo o su un elemento semplice il programma interpreta l'effettivo desiderio dell'utente.

- Cerca: utile negli archivi molto lunghi, per trovare rapidamente la posizione di un parametro noto.

- Salva e Salva con Nome: scegliendo queste funzioni il programma salva i dati nel file da cui sono stati letti i dati; oppure in un altro imposto dall'utente.

- Stampa: manda su file il contenuto alfanumerico della finestra.

- Esci: permette di uscire dall'ambiente di inserimento dati, previa conferma richiesta dal programma (s/n).